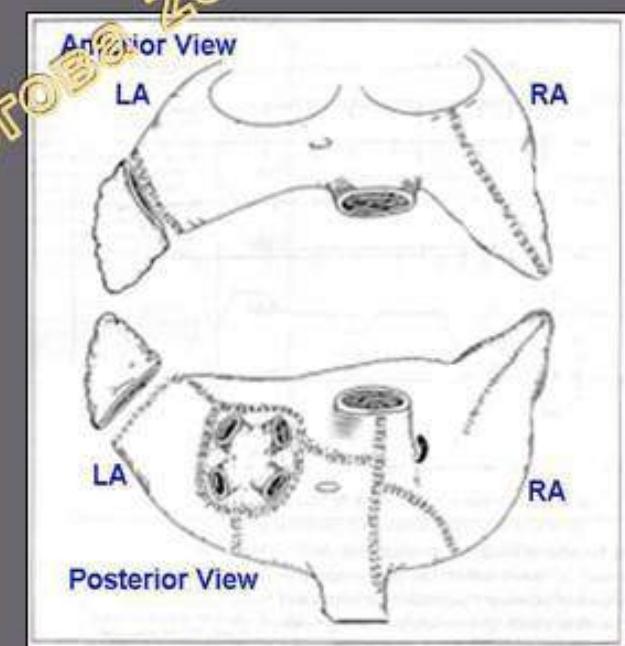
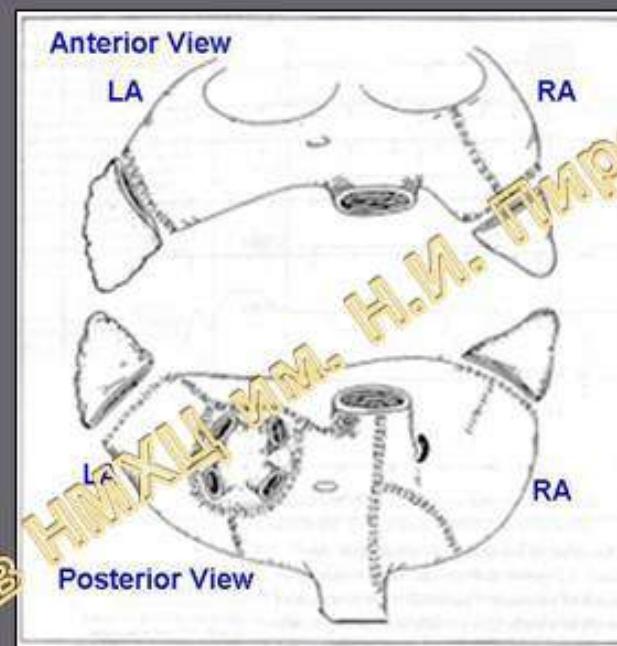
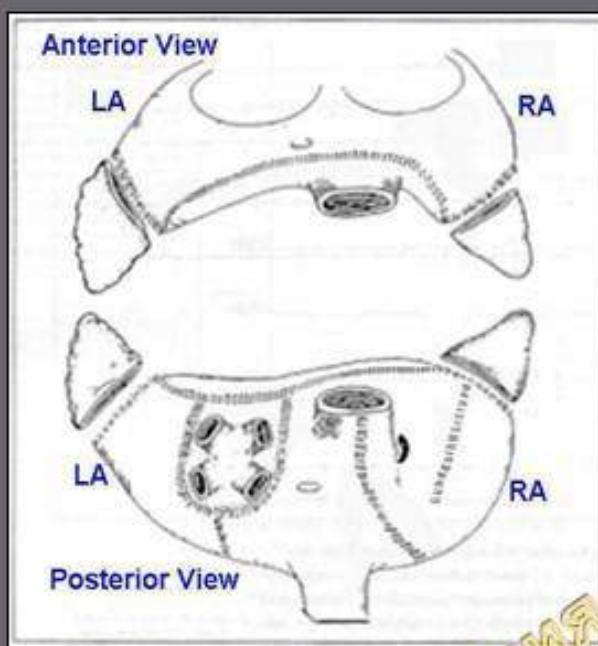


Биполярная радиочастотная аблация: хирургическая техника и дизайн вмешательства

Сергуладзе С.Ю.

НЦ ССХ им. А.Н. Бакулева, Москва

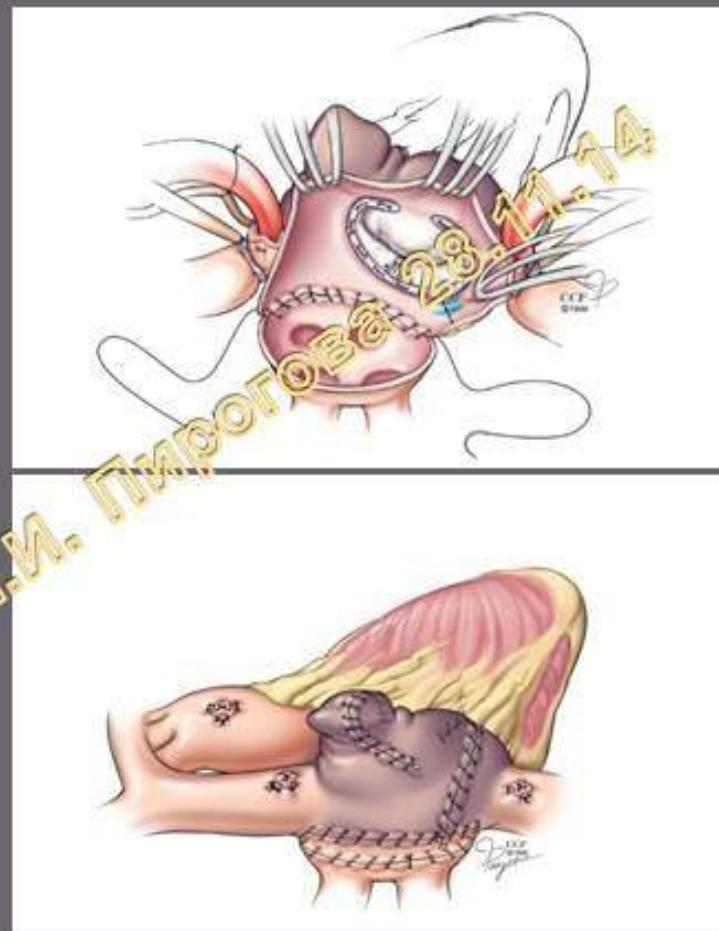
Cox-Maze III (золотой стандарт)



Cox J, et al. Sem in Thor and Cardiovascular Surg 12;1:15-19

COX MAZE III

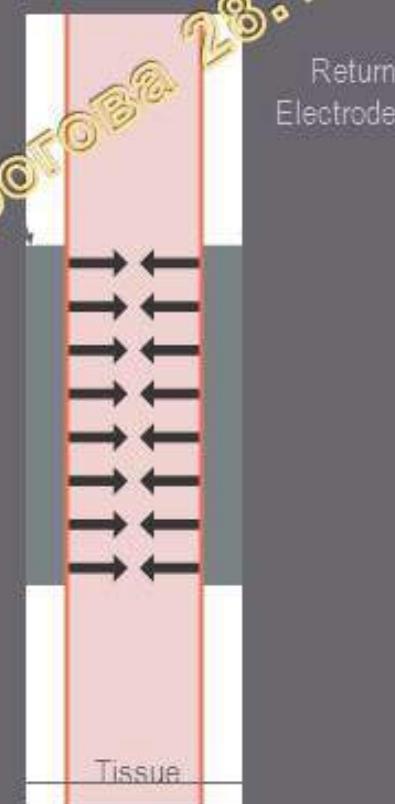
- Технически трудоемкий
- Время ИК 2-4 часа
- Опубликованы данные об отдаленных результатах в которых свобода от ФП 75-98 % в последующие 5-10 лет после операции
- 10-15% постоянный водитель ритма
- 1-2% интраоперационный риск
- До 7% реоперации из-за кровотечений

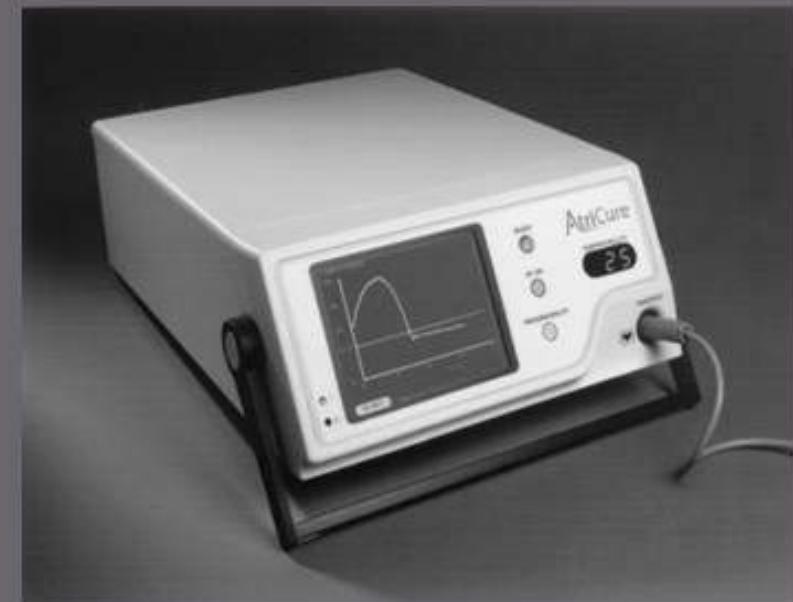
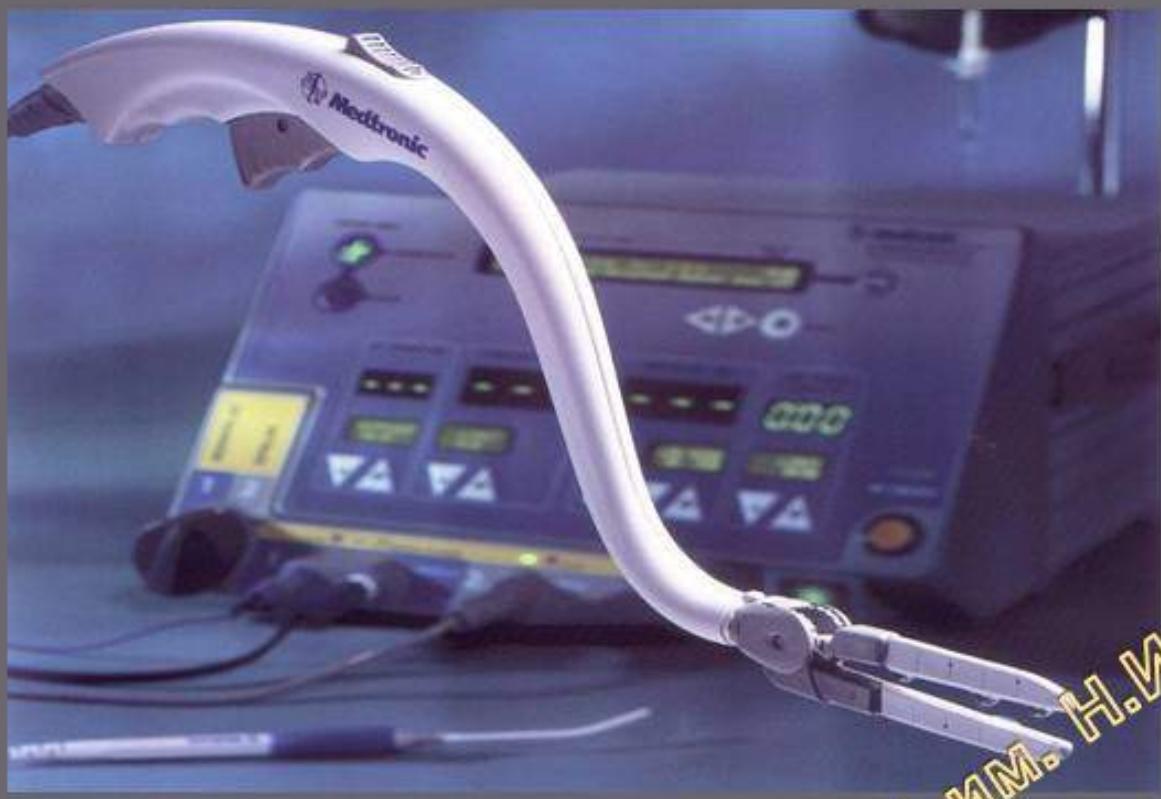


Актуальный вопрос - замена традиционной техники «разрез-шов» на альтернативные методы, без потери эффективности операции

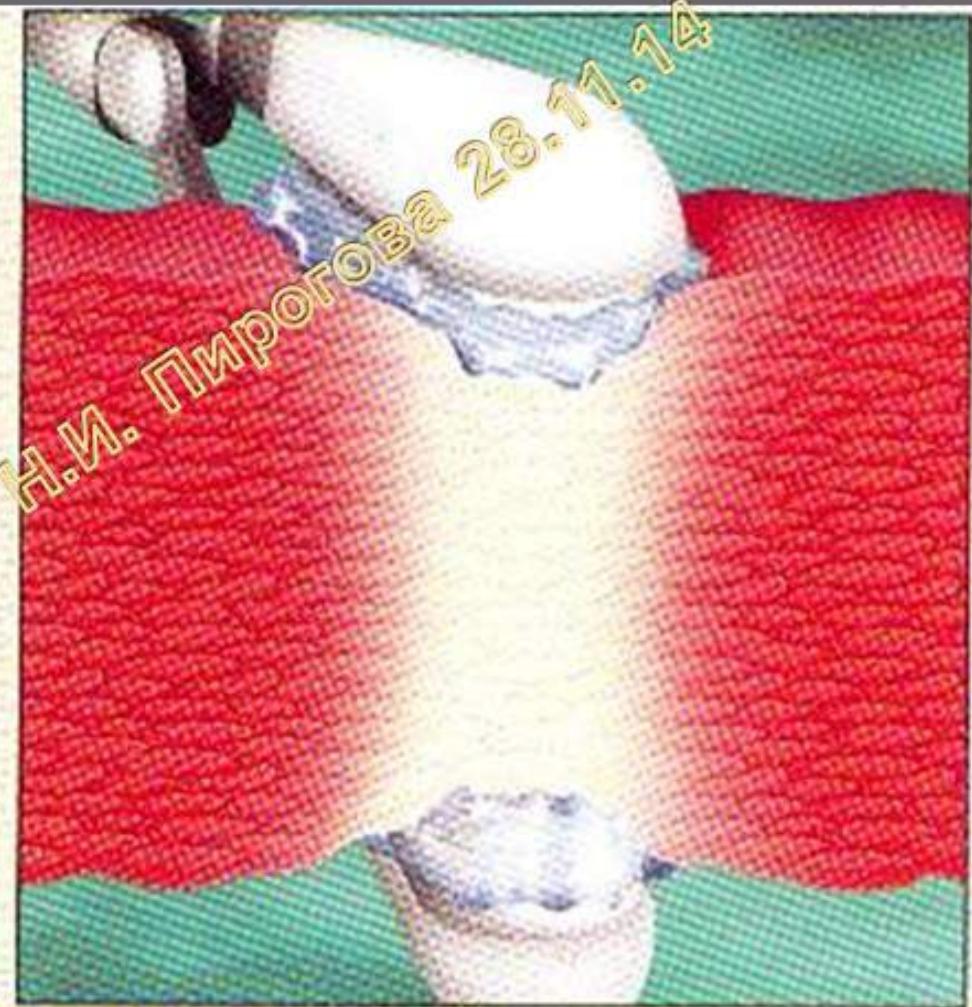
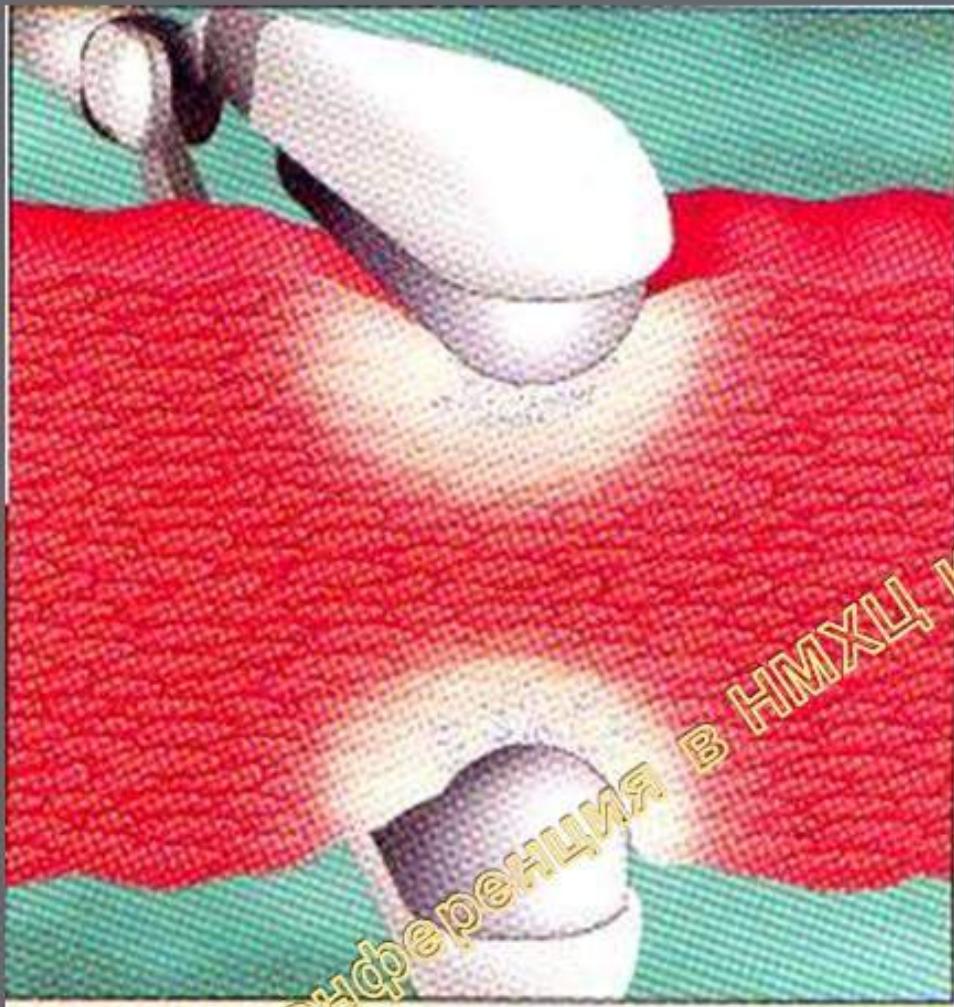
Биполярные электроды

- Активный и обратный электроды находятся находятся вблизи друг к другу, воздействуя на ткань, находящуюся между ними
 - Однородная плотность тока приводит к однородному нагреванию ткани по всей ее толщине
- Делает возможным более быстрое повреждение при более низких параметрах мощности
 - Обычно 15-30 секунд по сравнению с 60-120 секундами при монополярной абляции





Конвекционная и ирригационная биполярная РЧА

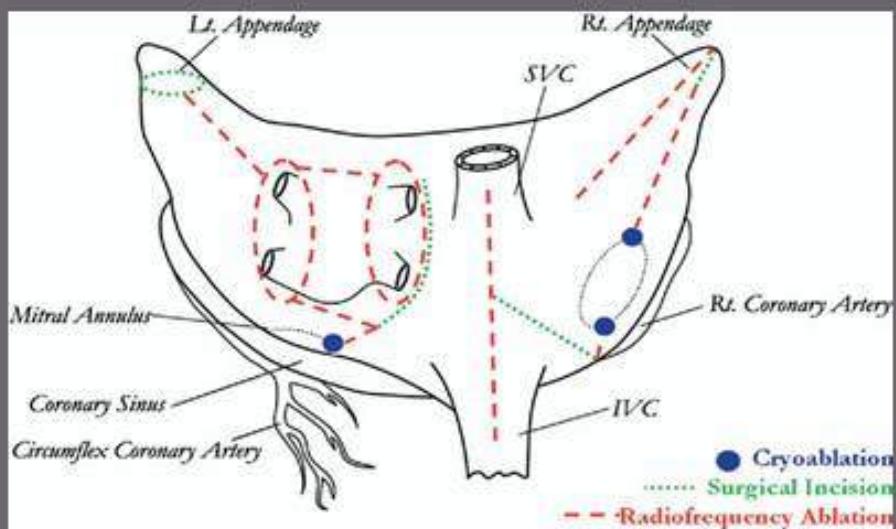


Трасмуральный эффект

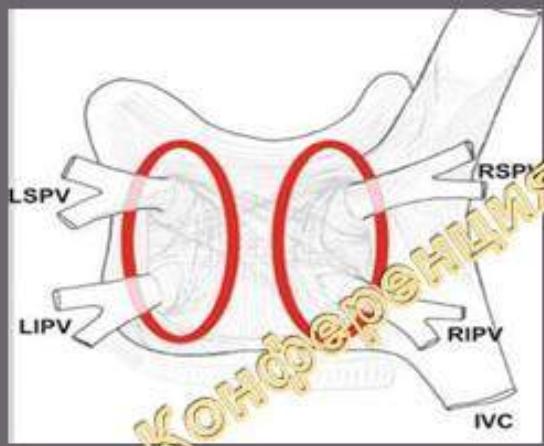
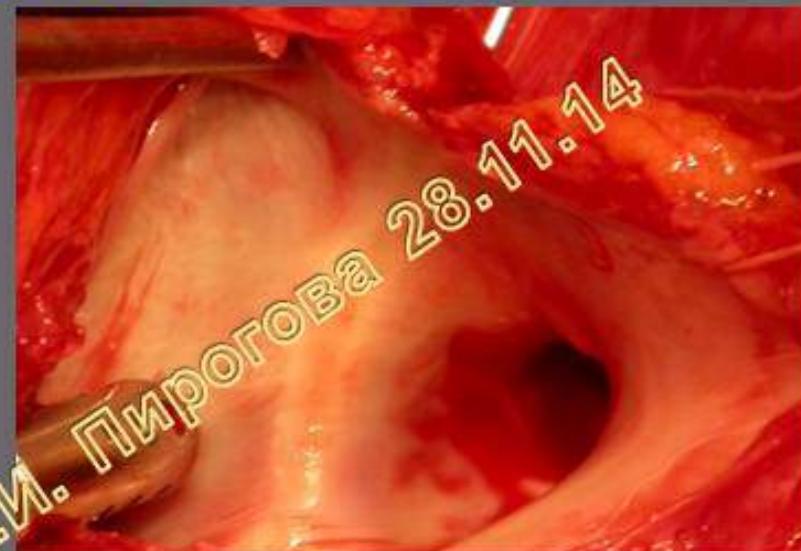
Хирургическое лечение фибрилляции предсердий

Операция «лабиринт IV»

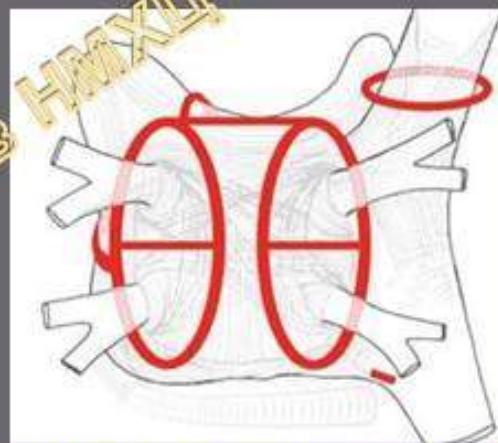
Схема операции Лабиринт IV



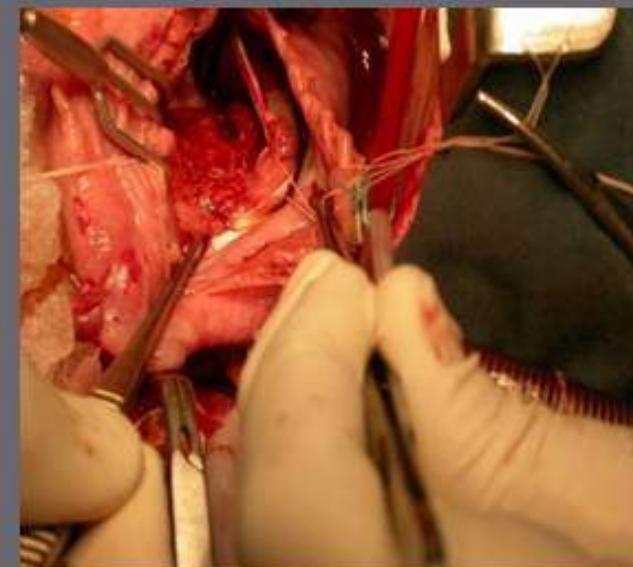
Биполярная РЧА в ЛП в условиях ИК и ФХКП



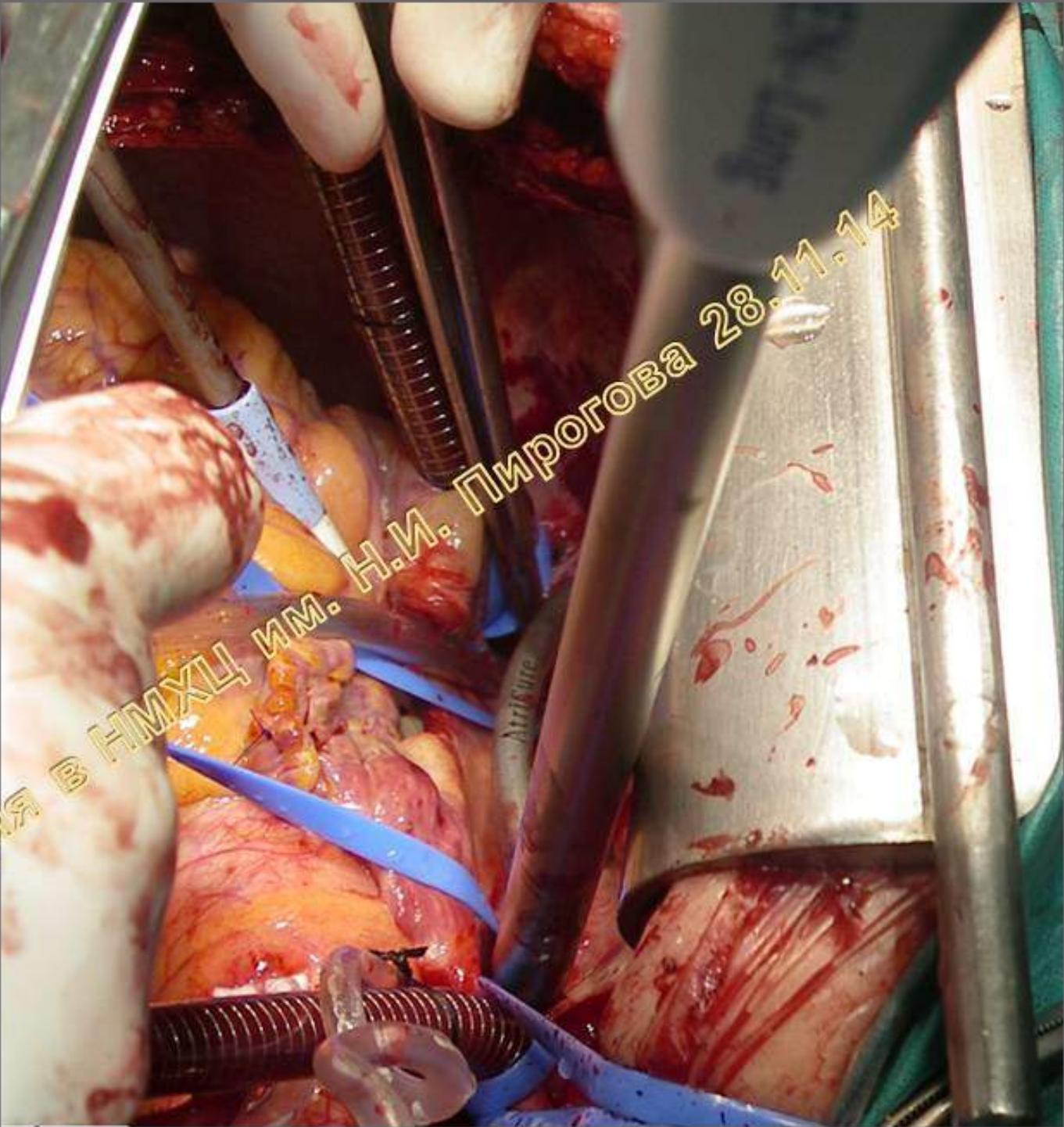
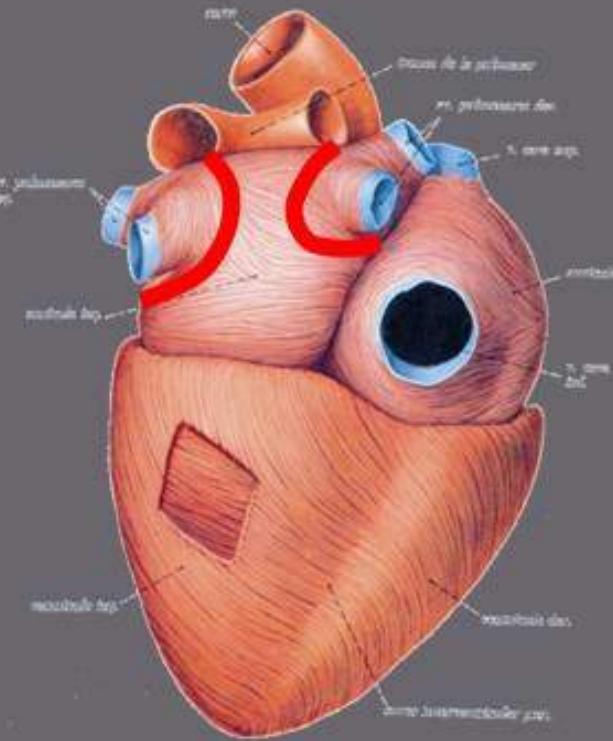
Ипсолатеральная изоляция
Легочных вен

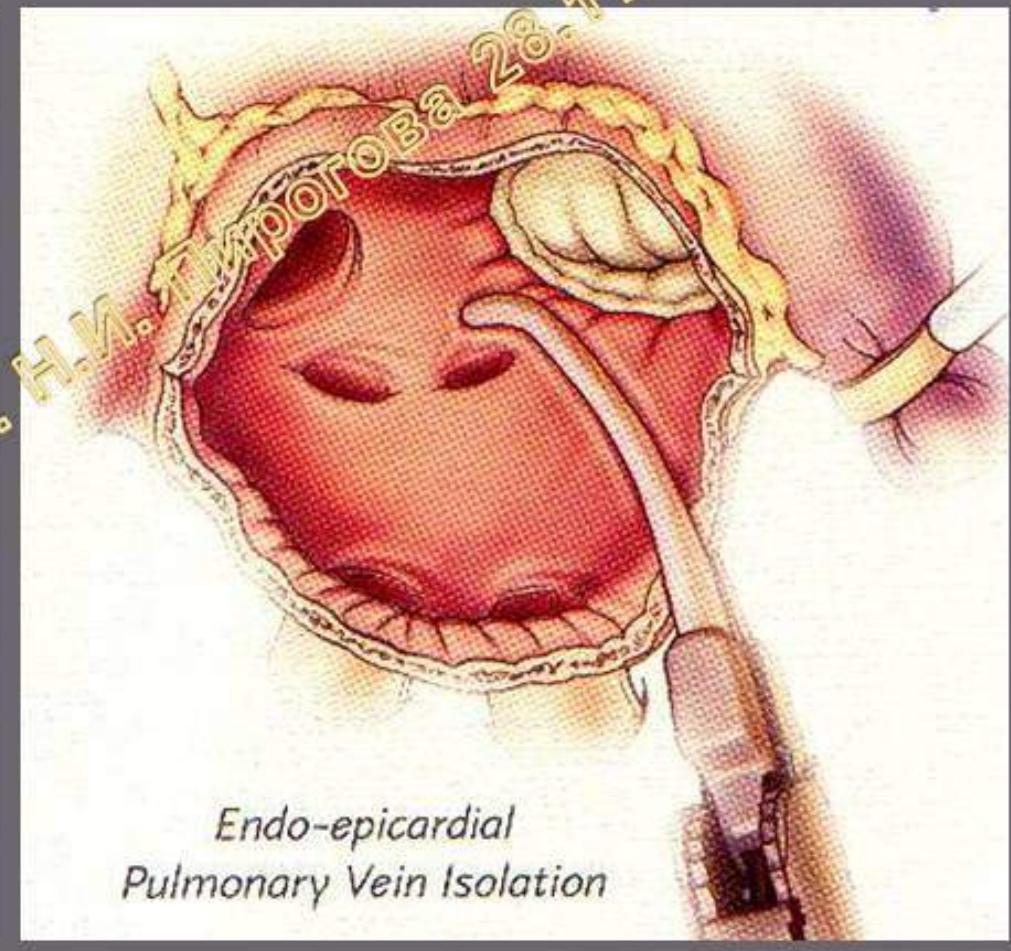
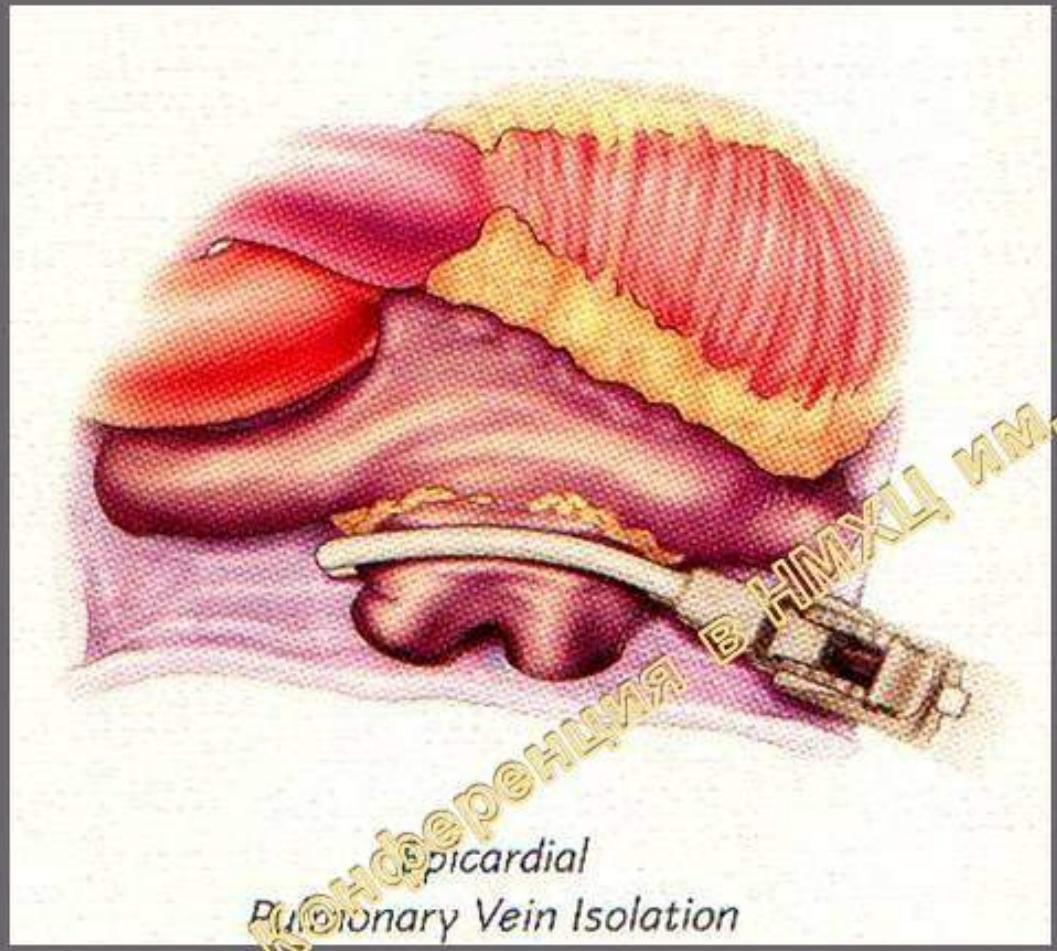


РЧ-изоляция каждой вены
по отдельности

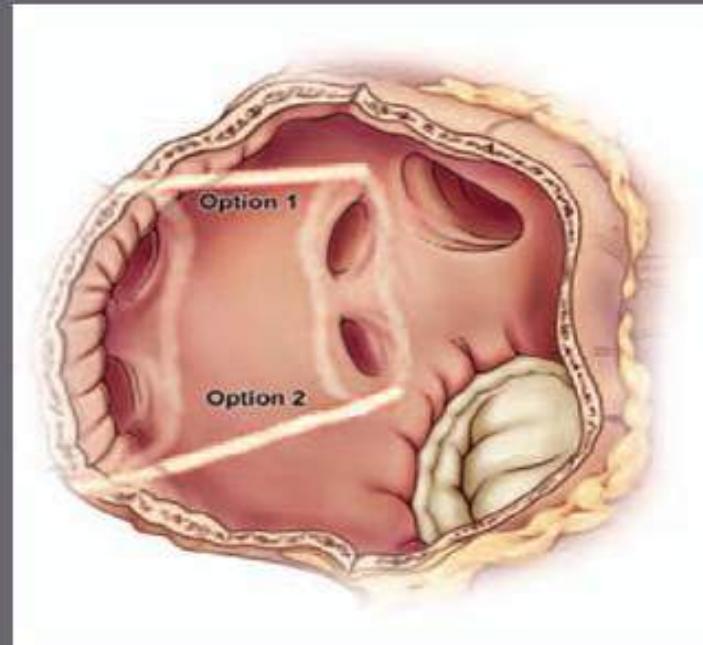
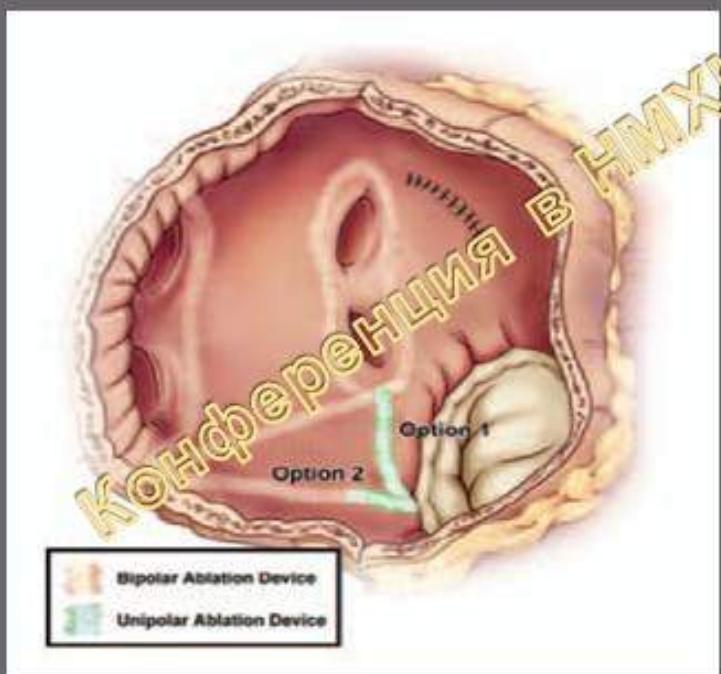
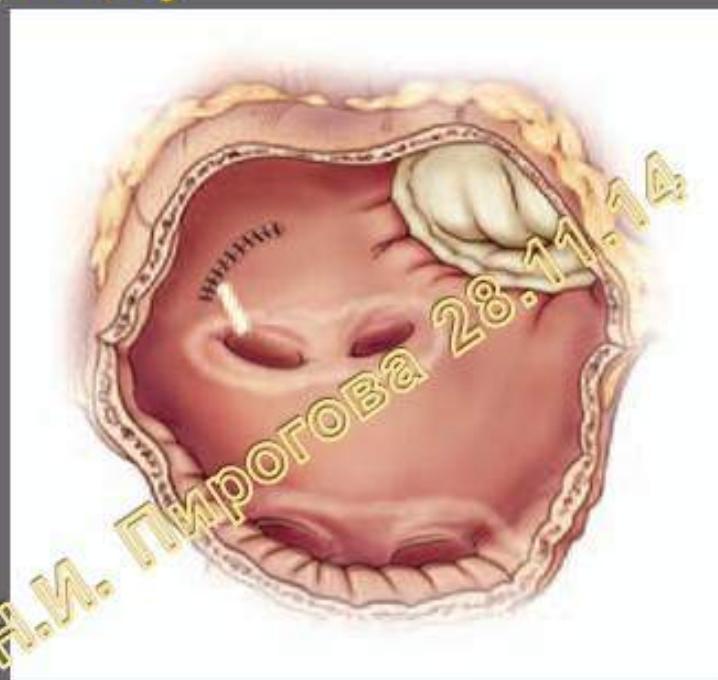
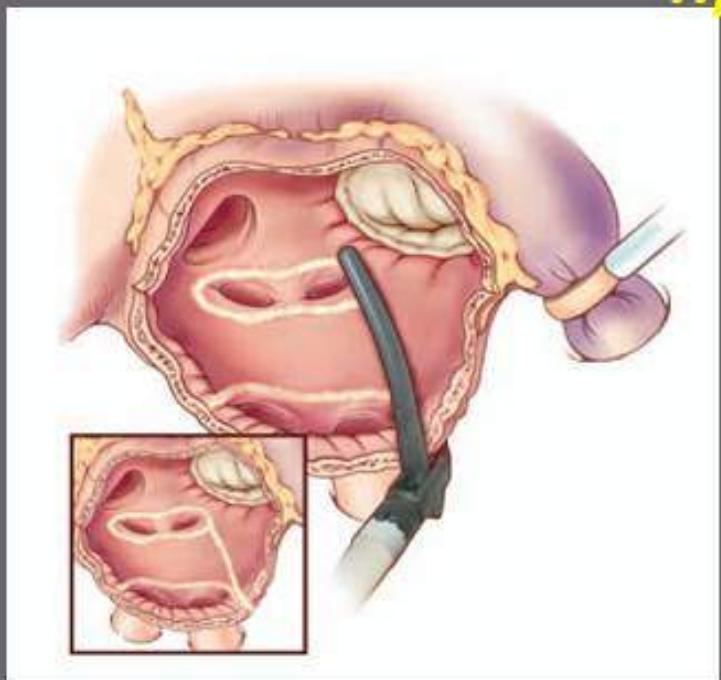


Тромбоз ушка левого предсердия





Биполярная эпи-эндо РЧА в условиях ИК (левое предсердие)

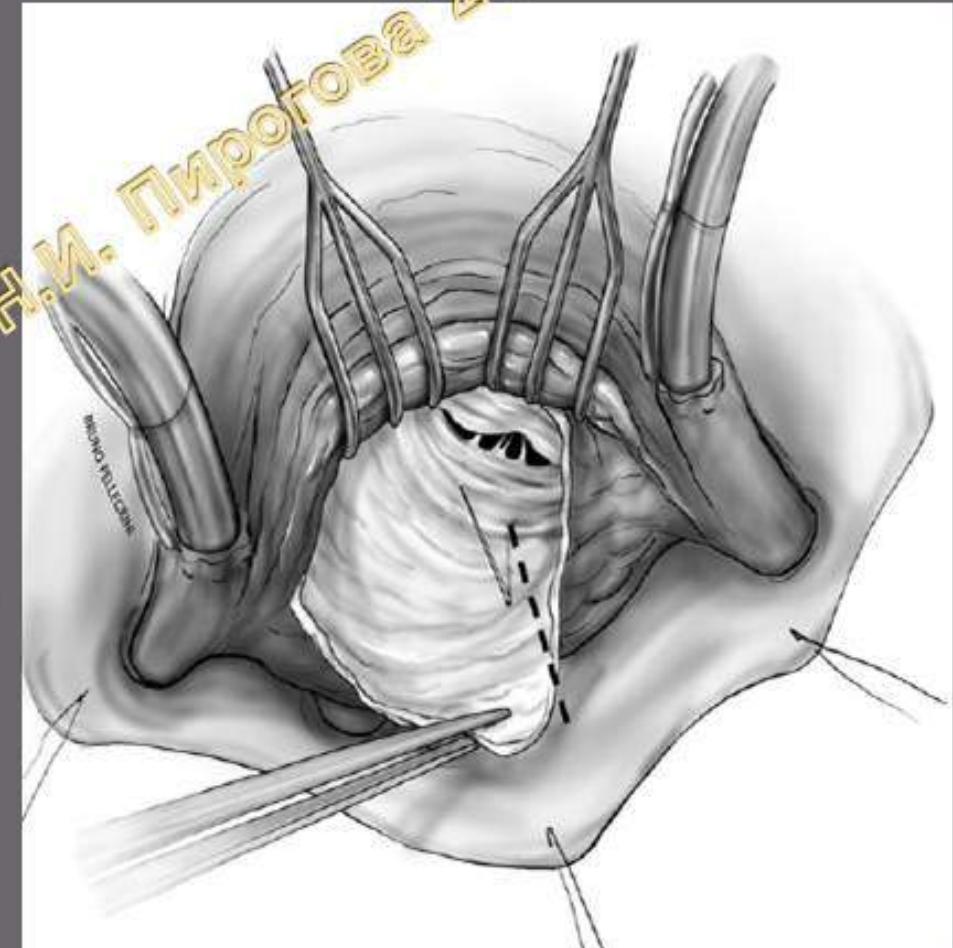
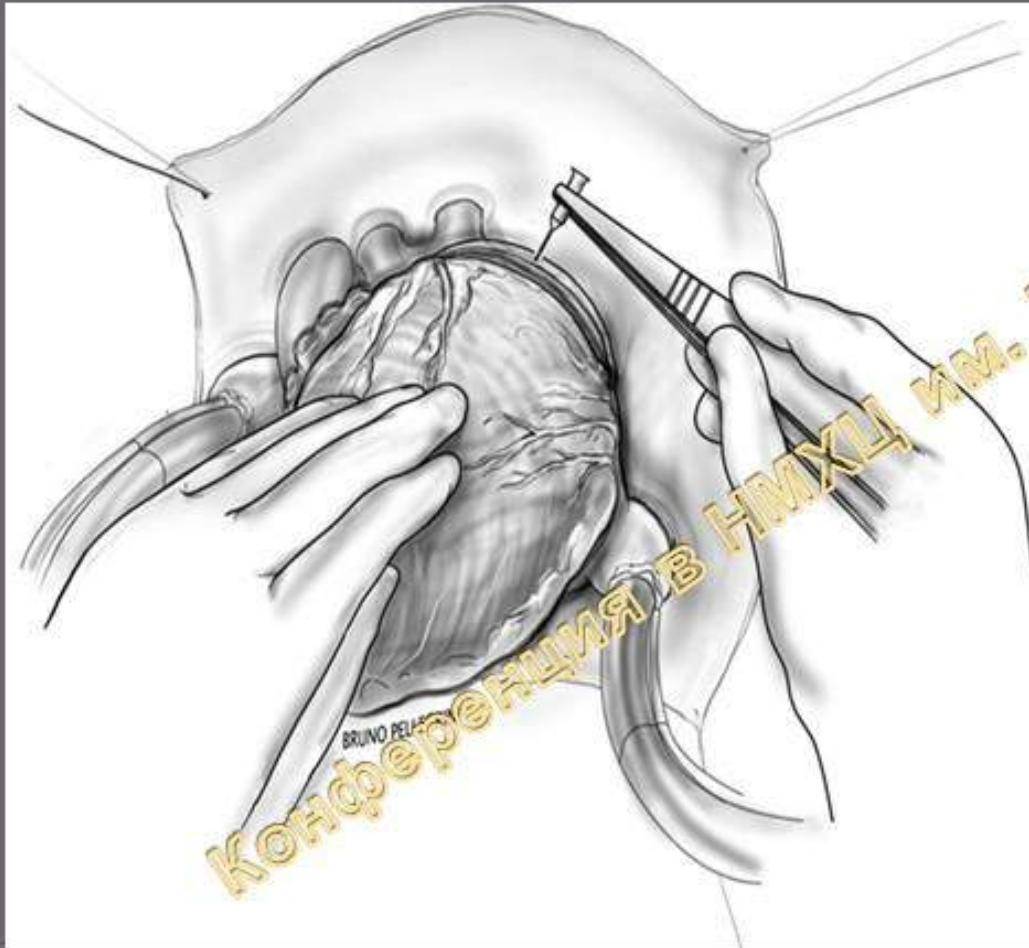


Complete left atrial ablation with bipolar radiofrequency^{☆,☆☆}

Stefano Benussi ^{*}, Simona Nascimbene, Andrea Galanti, Andrea Fumero,
Enrica Dorigo, Valerio Zerbi, Micaela Cioni, Ottavio Alfieri

Division of Cardiac Surgery, S Raffaele University Hospital, via Olgettina 60, 20132 Milan, Italy

Received 26 September 2007; received in revised form 29 December 2007; accepted 1 January 2008

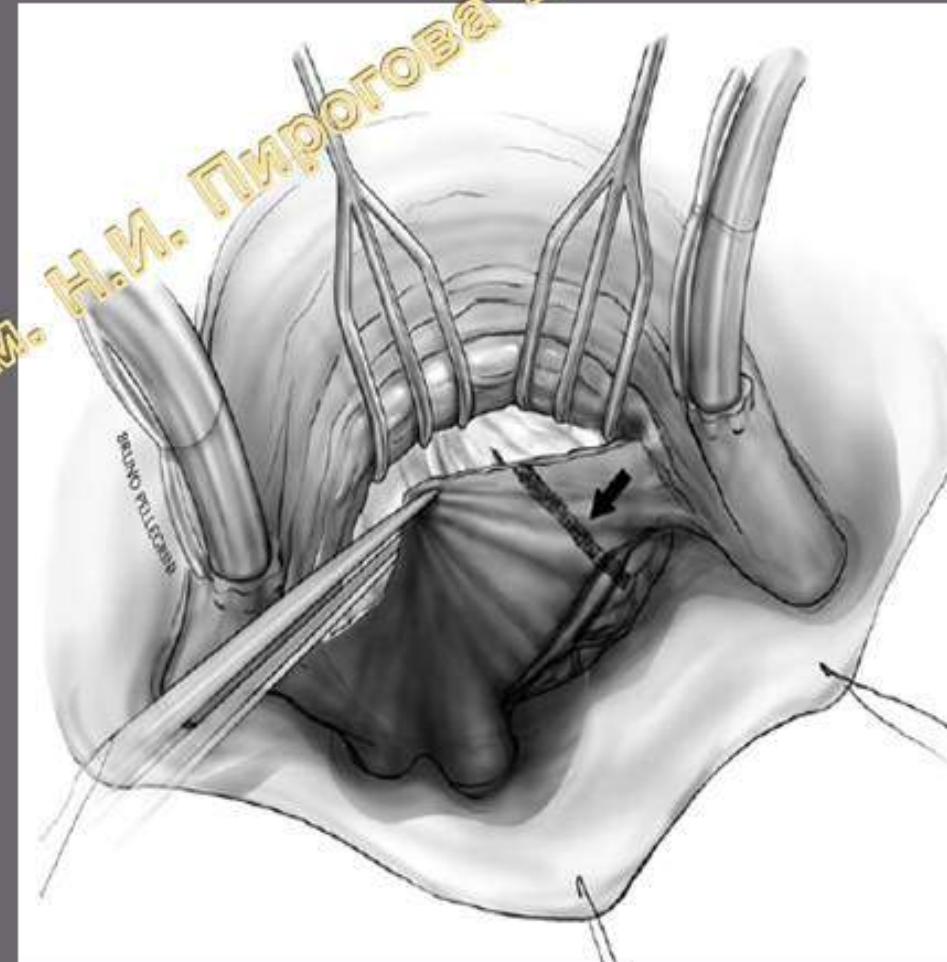
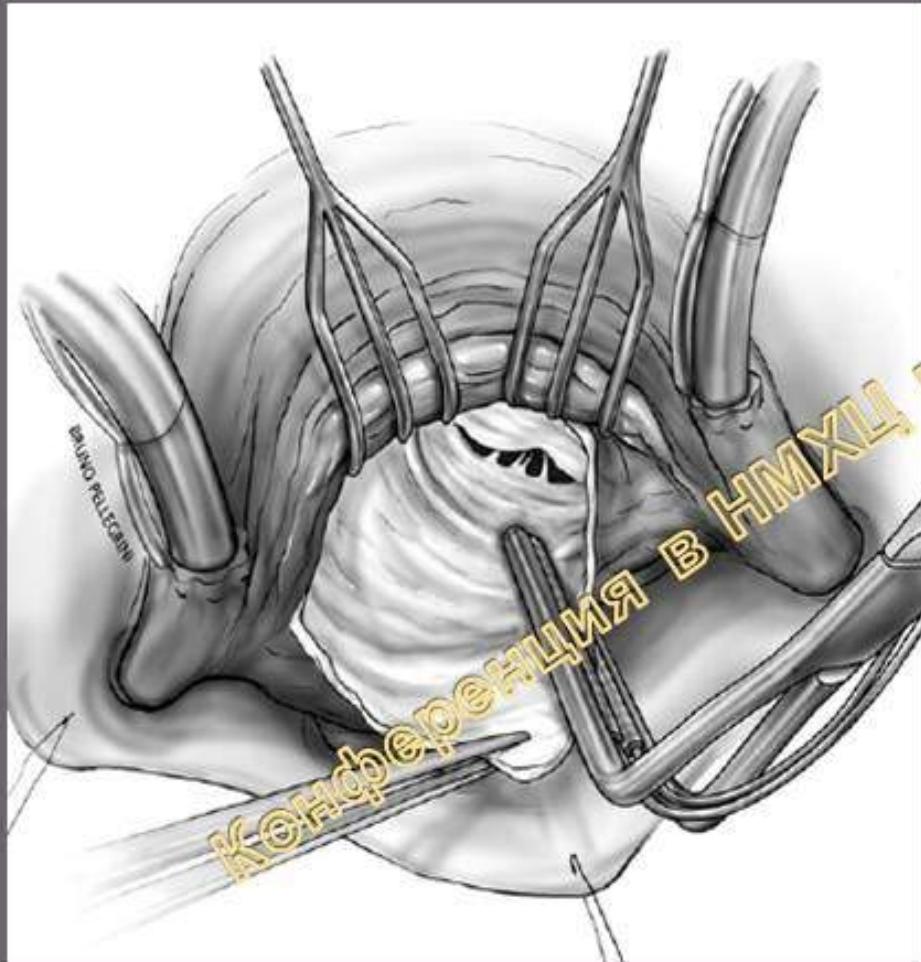


Complete left atrial ablation with bipolar radiofrequency^{☆,☆☆}

Stefano Benussi ^{*}, Simona Nascimbene, Andrea Galanti, Andrea Fumero,
Enrica Dorigo, Valerio Zerbi, Micaela Cioni, Ottavio Alfieri

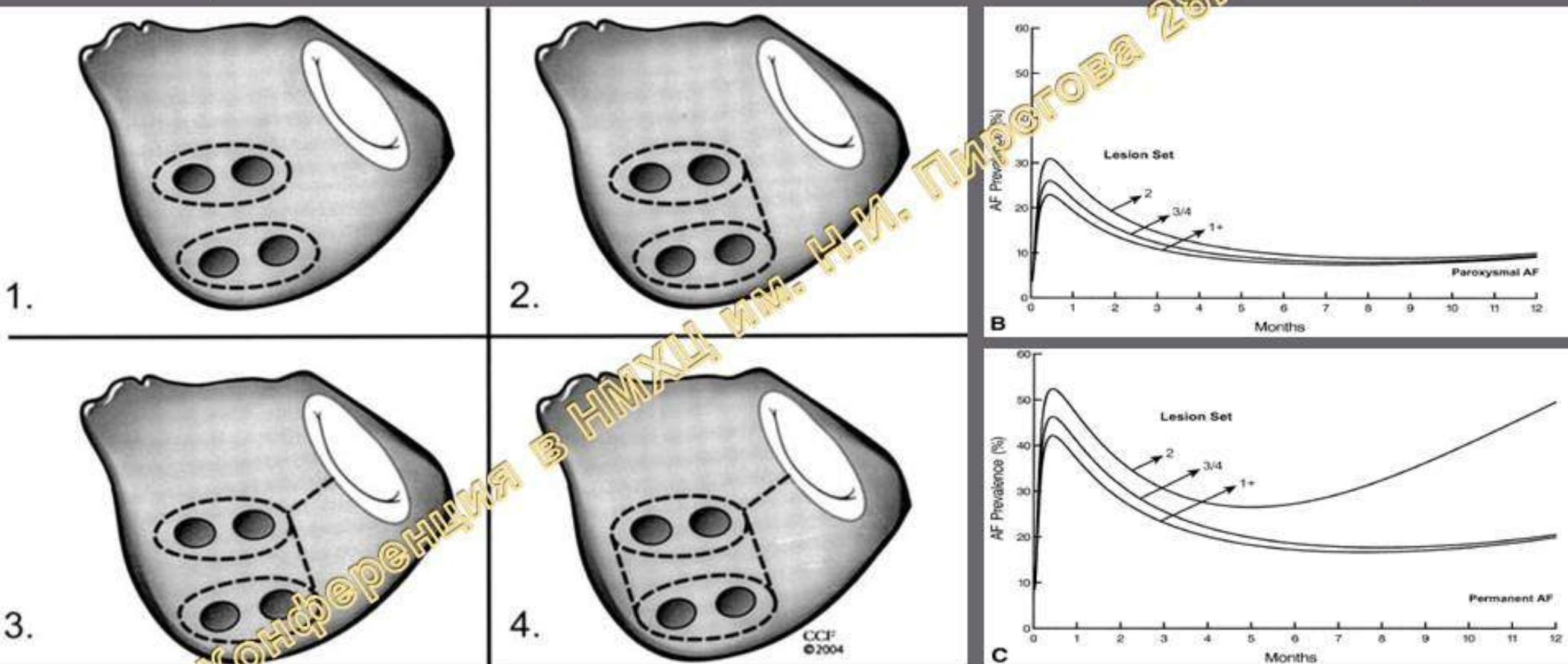
Division of Cardiac Surgery, S Raffaele University Hospital, via Olgettina 60, 20132 Milan, Italy

Received 26 September 2007; received in revised form 29 December 2007; accepted 1 January 2008

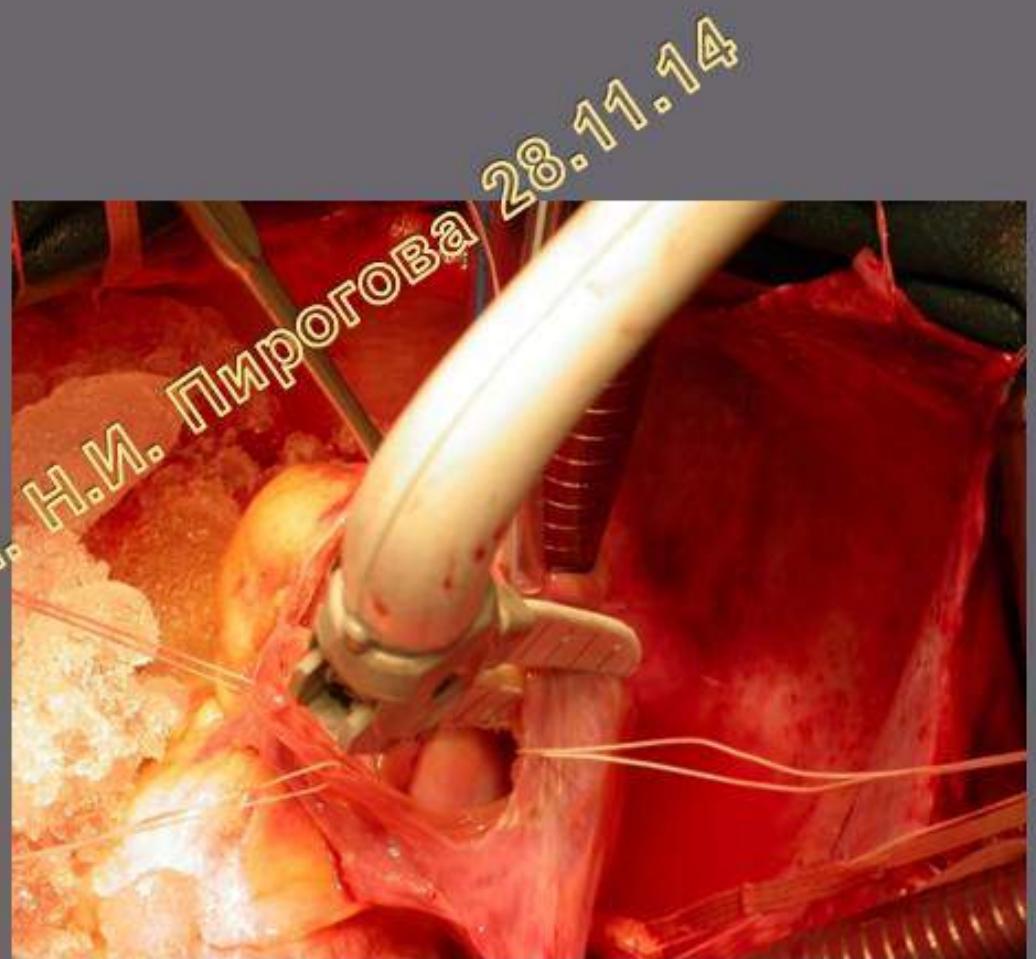
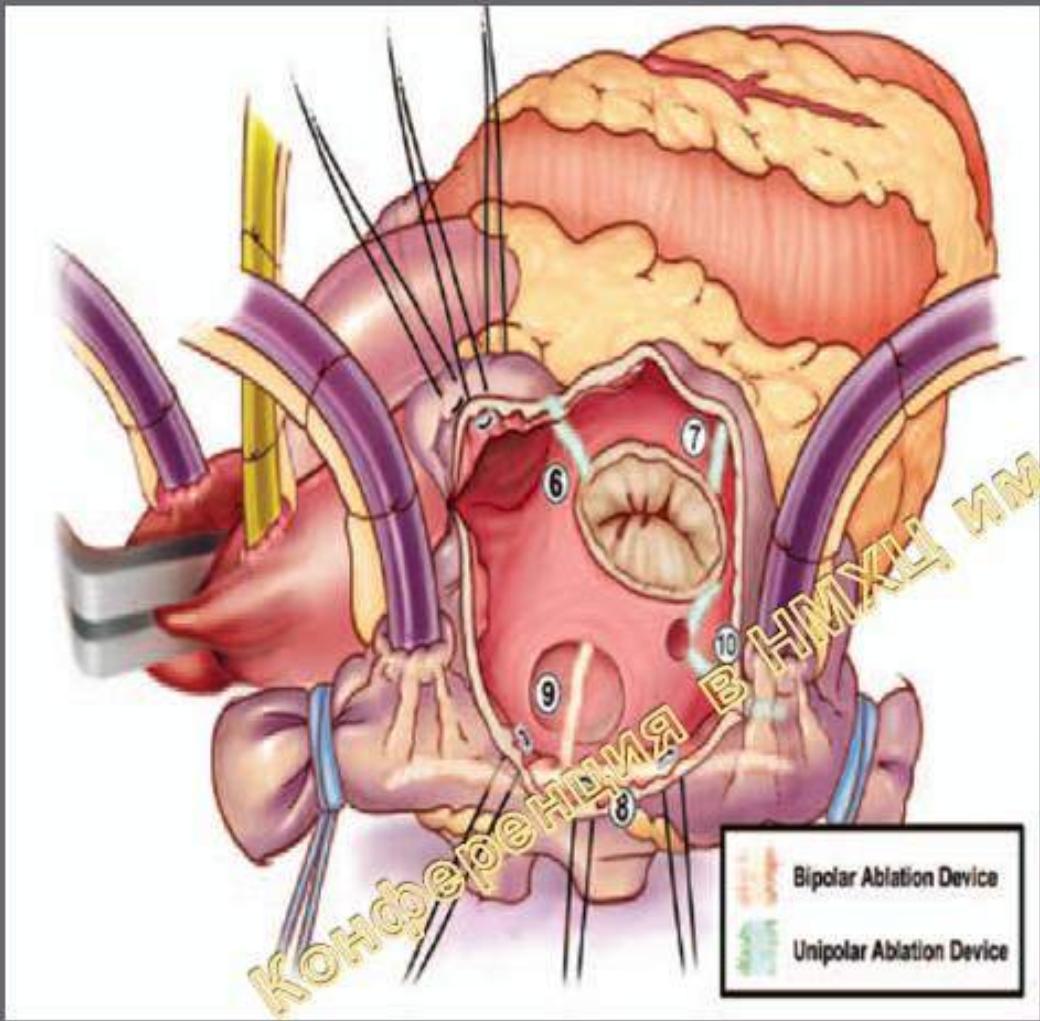


Surgical ablation of atrial fibrillation with bipolar radiofrequency as the primary modality

A. Marc Gillinov, MD,^a Patrick M. McCarthy, MD,^a Eugene H. Blackstone, MD,^a Jeevanantham Rajeswaran, MSc,^b Gosta Pettersson, MD, PhD,^a Joseph F. Sabik III, MD,^a Lars G. Svensson, MD, PhD,^a Delos M. Cosgrove, MD,^a Kathleen M. Hill, RN,^a Gonzalo V. Gonzalez-Stawinski, MD,^a Nassir Marrouche, MD,^c and Andrea Natale, MD^c



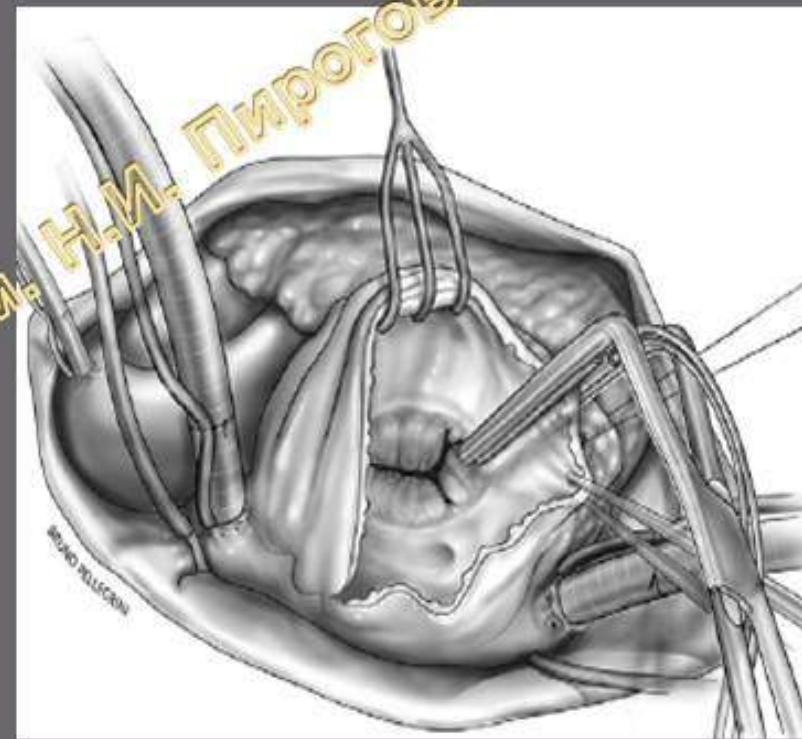
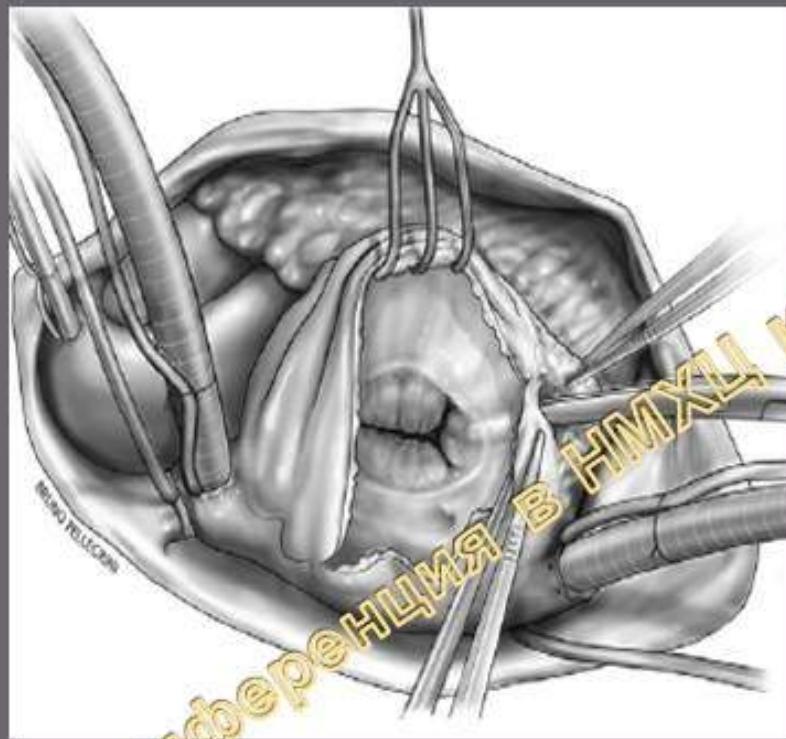
Биполярная эпи-эндо РЧА в условиях ИК (правое предсердие)



Complete Right Atrial Ablation With Bipolar Radiofrequency

Stefano Benussi, MD, PhD, Andrea Galanti, MD, Simona Nascimbene, MD,
Andrea Fumero, MD, Enrica Dorigo, MD, Valerio Zerbi, and Ottavio Alfieri, MD

Division of Cardiac Surgery, S. Raffaele University Hospital, Milan, Italy

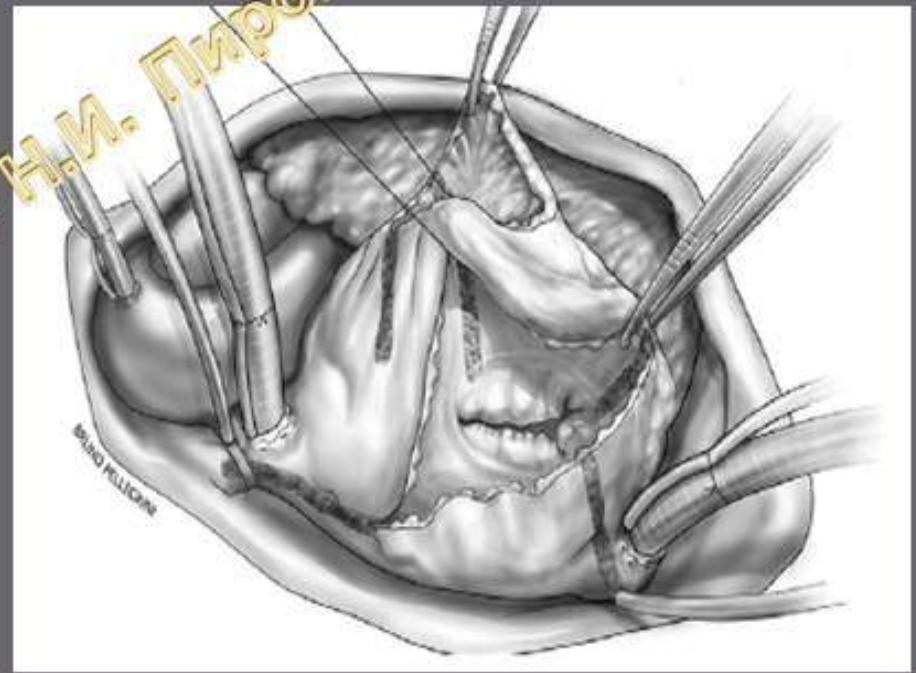
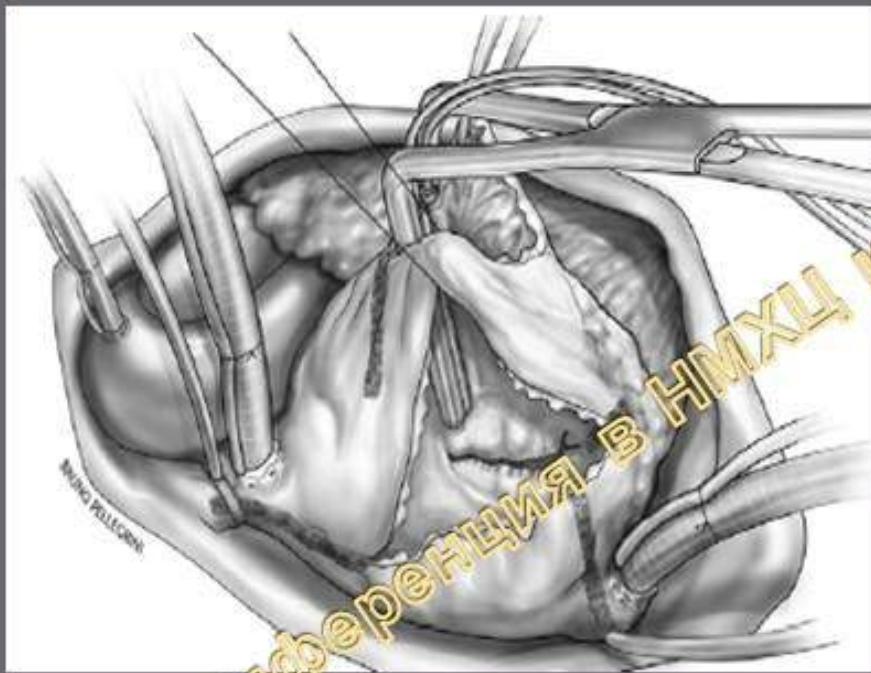


Конференция в НМХЦ им. Н.И. Пирогова 28.11.2014

Complete Right Atrial Ablation With Bipolar Radiofrequency

Stefano Benussi, MD, PhD, Andrea Galanti, MD, Simona Nascimbene, MD,
Andrea Fumero, MD, Enrica Dorigo, MD, Valerio Zerbi, and Ottavio Alfieri, MD

Division of Cardiac Surgery, S. Raffaele University Hospital, Milan, Italy



Конференция в НИХЦ им. Н.И. Пирогова 28.11.14

Lall, S. C., R.J. Damiano, et al.

"The effect of ablation technology on surgical outcomes after the Cox-maze procedure: A propensity analysis."

J Thorac Cardiovasc Surg 2007;133:389-96.

The effect of ablation technology on surgical outcomes after the Cox-maze procedure: A propensity analysis

Shelly C. Lall, MD, Spencer J. Melby, MD, Rochus K. Voeller, MD, Andreas Zierer, MD, Marci S. Bailey, RN, Tracey J. Guthrie, RN, Marc R. Moon, MD, Nader Moazami, MD, Jennifer S. Lawton, MD, and Ralph J. Damiano, Jr, MD



Drs Melby, Lall, Moon, Damiano, Bailey, Voeller, and Zierer (left to right).

Objectives: Since its introduction in 1987, the Cox-maze procedure has been the gold standard for the surgical treatment of atrial fibrillation. At our institution, this procedure has evolved from the cut-and-sew technique (Cox-maze III procedure) to one using bipolar radiofrequency energy and cryoablation as ablative sources to replace most incisions (Cox-maze IV procedure). This study compared surgical outcomes of patients undergoing the Cox-maze III procedure versus those of patients undergoing the Cox-maze IV procedure by using propensity analysis.

Методы:

242 пациента подверглись процедуре Cox-maze

154 пациента - Cox-maze III, 88 - Cox-maze IV

Конференция в НМХЦ им. Н.И. Пирогова 28.11.14

Результаты:

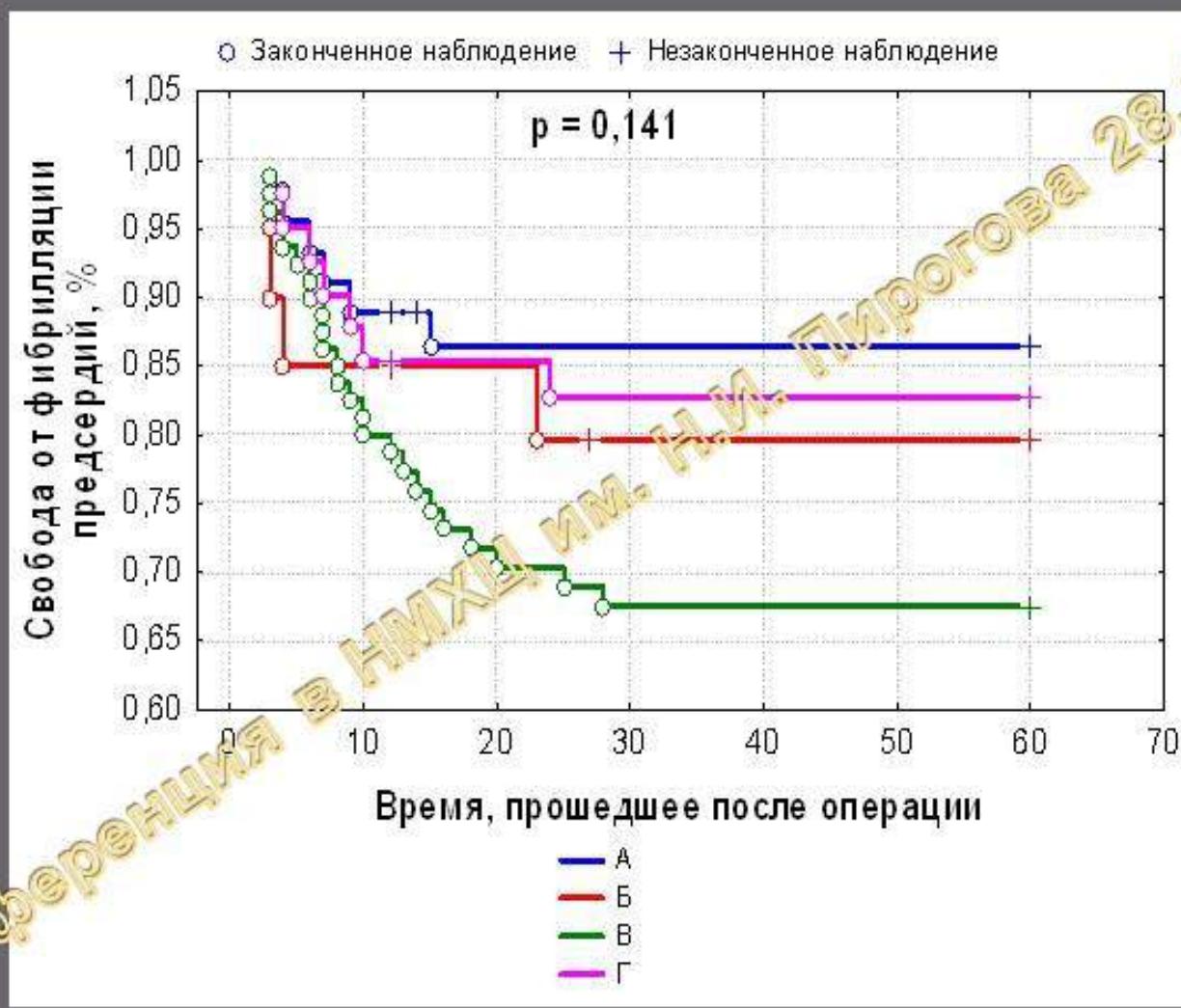
Сох-maze III -значительно большее время пережатия аорты

Не было значимой разницы во времени пребывания в ОРИТ и стационаре

Не было значимой разницы в 30ти дневной смертности, имплантации кардиостимуляторов и выживаемости.

Свобода от ФП была более 90% в обеих группах в течение 1го года

Свобода от ФП после различных модификаций операции «лабиринт» у пациентов с порками сердца в сроки до 5 лет (n=186)



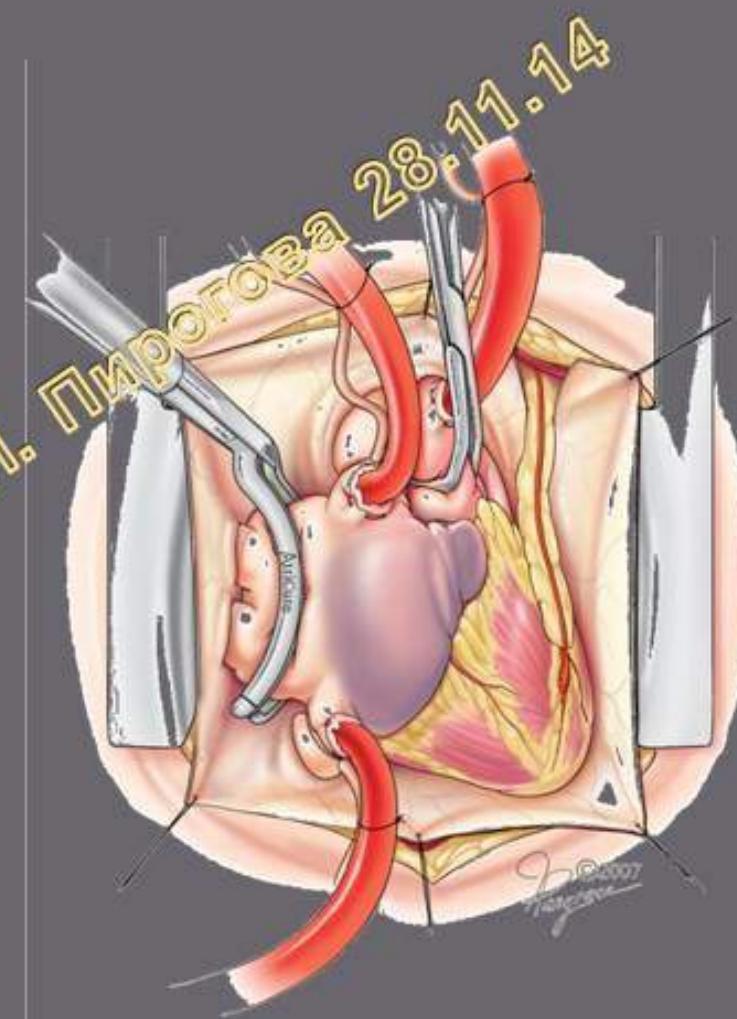
Срок наблюдения 45,1±23,0 мес.

Результаты (265 публикаций)

- **Chiappini** (Asian Cardiovasc Thorac Ann 2004; 12:271-7, meta-analisis) Showed a 76% SR at 13 months.
- **Raman** (J Thorac Cardiovasc Surg 2003;126:1357-66) Showed 95% in SR at 12 months.
- **Von Oppel** (Eur J Cardiothorac Surg 2009;35:641-50) Showed 75% of treated group in SR and 39% of control group in SR at 1 year.(RCT).
- **Benussi** (Ann Thorac Cardiovasc Surg 2005;130:491-7) Showed 89% SR at 12 years
- **Gillinov** (J Thorac Cardiovasc Surg, 2005,129; 1322-9) Showed 84% in SR at 30 months.
- **Srivastava** (Heart Lung Circ, 2008 , 17; 232-40) Showed > 50% in SR at 6 months

Хирургическая аблация

- Обычно выполняется с другим видом сердечной хирургии – пластика или протезирование МК, например
- Открытая хирургия с ИК
 - создание рубцов занимает несколько минут
 - частота успеха сопоставима с «cut and sew» техникой
 - намного меньше время операции
 - меньше риск кровотечения



Prasad SM, Majd HS, Camillo CJ, Schuessler RB, et al. The Coxazze III procedure for atrial fibrillation: Long-term efficacy in patients undergoing lone versus concomitant procedures. J Thorac Cardiovasc Surg 2003;126:1822-8.

Рекомендации для хирургического лечения ФП при операциях на сердце с использованием биполярной РЧ-аблации (класс I, уровень А)

- Биполярная РЧ-аблация имеет высокий успех в восстановлении СР в группе пациентов с сопутствующей хирургией ФП в сроки набл. до 1 года. Требует около 15 мин. дополнительного пережатия аорты.
- В одном проспективном исследовании доказано преимущество биполярной РЧ-аблации над МВ-аблацией (Lin, 2011, Thorac Cardiovasc Surg, 59;460-4). Также имеются ограниченные доказательства полагать преимущество биполярной над монополярной РЧ-аблацией.
- Таким образом рекомендации базируются на существующих трех рандомизированных (класс I) и многочисленных проспективных и ретроспективных исследованиях с небольшим количеством наблюдений (уровень А).

Миниинвазивные хирургические техники при ФП

- Трудно оправдать использование АИК и еще больше, остановку сердца для лечения лишь ФП.
- Поэтому недавние попытки стали направляться на развитие эпикардиального доступа для абляции, который может быть осуществлен на работающем сердце, преимущественно через маленький разрез или прокол.

Конференция Н.И. Пирбоге 28.11.14

Эпикардиальная аблация – к вопросу о трансмуральности

- Maessen JG, Nijs JF, Smeets JL, et al. Beating-heart surgical treatment of atrial fibrillation with microwave ablation. Ann Thorac Surg. 2002;74:1307-11.
- Santiago T, Melo J, Gouveia RH, et al. Epicardial radiofrequency ablations: in vitro and in vivo studies on human atrial myocardium. Eur J Cardiothoracic Surg 2003;24:481-6.
-
- Doll N, Kornherr P, Aupperle H, et al. Epicardial treatment of atrial fibrillation using cryoablation in an acute off-pump sheep model. Thorac Cardiov Surg 2003; 51: 267-73.

Конференция в НИИЦ им. Н.Н. Петровского 11.11.2013

Заключение - Doll

- Эндокардиальная абляция более надежна
 - возможно, из-за наличия жировой «подушки» с эпикардиальной стороны
 - феномен «зaborа температуры кровью»
- Эпикардиальная криоабляция и микроволны были неэффективны
- Эпикардиальная биполярная абляция является наиболее эффективным и безопасным методом

Doll Nicolas, Theses, Heart Center Leipzig,
University of Leipzig 2004
Doll N, et al. Thorac Cardiovasc Surg
2003;51:267-73

Биполярная аблация на работающем сердце

- Bonanomi G, Schwartzman D, Francischelli D, et al. A new device for beating heart bipolar radiofrequency atrial ablation. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2003;126:1859-66.
-
- Prasad SM, Maniar HS, Diodato MD, et al. Physiological consequences of bipolar radiofrequency energy on the atria and pulmonary veins: a chronic animal study. *Ann Thorac Surg* 2003;76:836–41.
-
- Bugge E, Nicholson IA, Thomas SP. Comparison of bipolar and unipolar radiofrequency ablation in an in vivo experimental model. *Eur J Cardiothorac Surg* 2005;28:76-82.

Efficacy and safety of right and left atrial ablations on the beating heart with irrigated bipolar radiofrequency energy: A long-term animal study

Spencer J. Melby, MD,^a Sydney L. Gaynor, MD,^a Jordon G. Lubahn, BS,^a Anson M. Lee, MD,^a Paymor Rangozar, BS,^a Shelton D. Caruthers, PhD,^b Todd A. Williams, RT,^b Richard B. Schuessler, PhD,^a and Ralph J. Damiano, Jr, MD^a

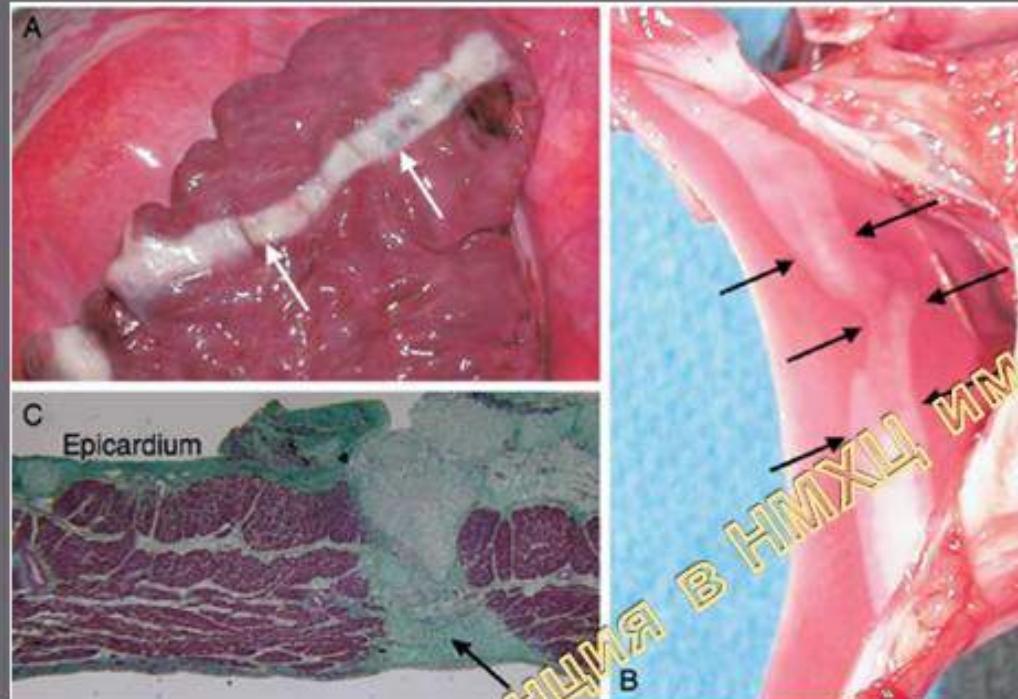


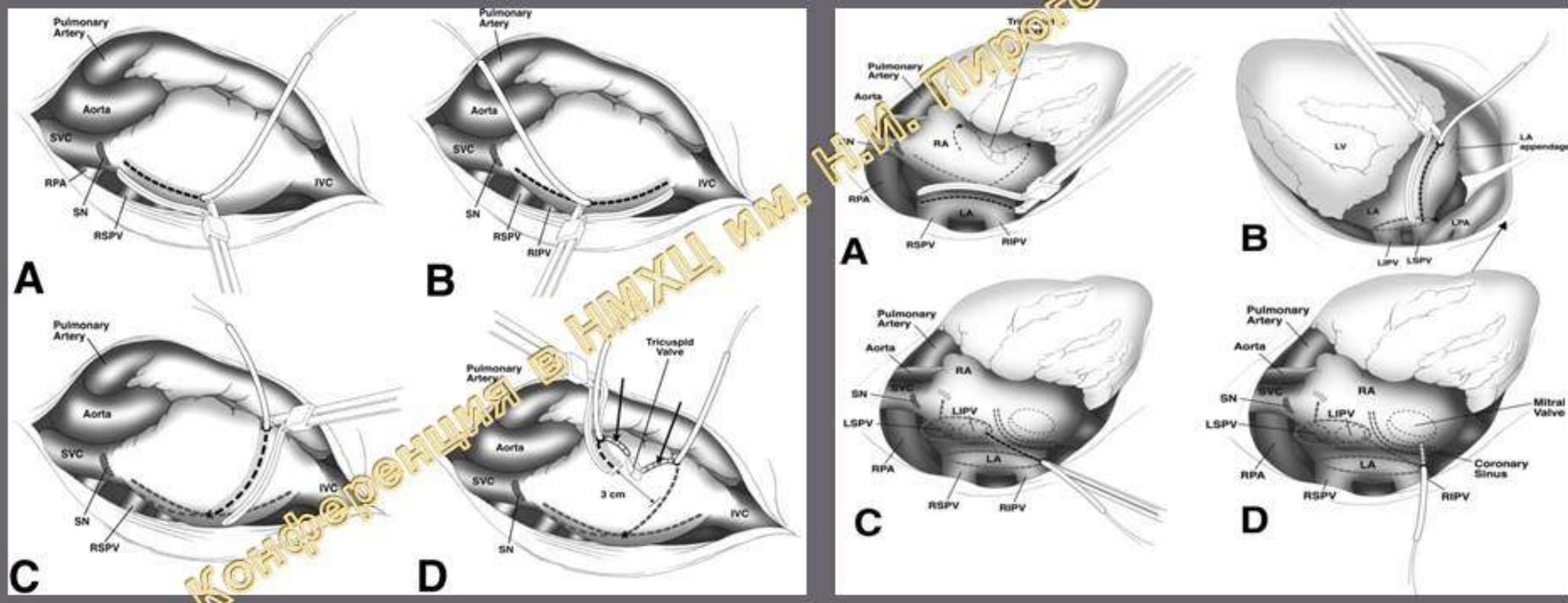
TABLE 1. Lesion transmurality

Lesion site	Transmural		
	Total (No.)	lesions (No.)	Width (mm, mean \pm SD)
Atrium	67	66 (99%)	3.3 \pm 0.9
PV	23	23 (100%)	4.2 \pm 0.1
Vena cava	19	19 (100%)	2.9 \pm 2.0
Transtricuspid valve	17	17 (100%)	3.9 \pm 0.8
Total	126	125 (99%)	3.4 \pm 1.1

All lesions were made with the IBRF device. Histologic sections were taken from all 6 animals.

The multi-purpose string maze procedure: A new surgical technique to perform the full maze procedure without atriotomies

Niv Ad, MD



Epicardial Beating Heart “Off-Pump” Ablation of Atrial Fibrillation in Non-Mitral Valve Patients Using New Irrigated Bipolar Radiofrequency Technology

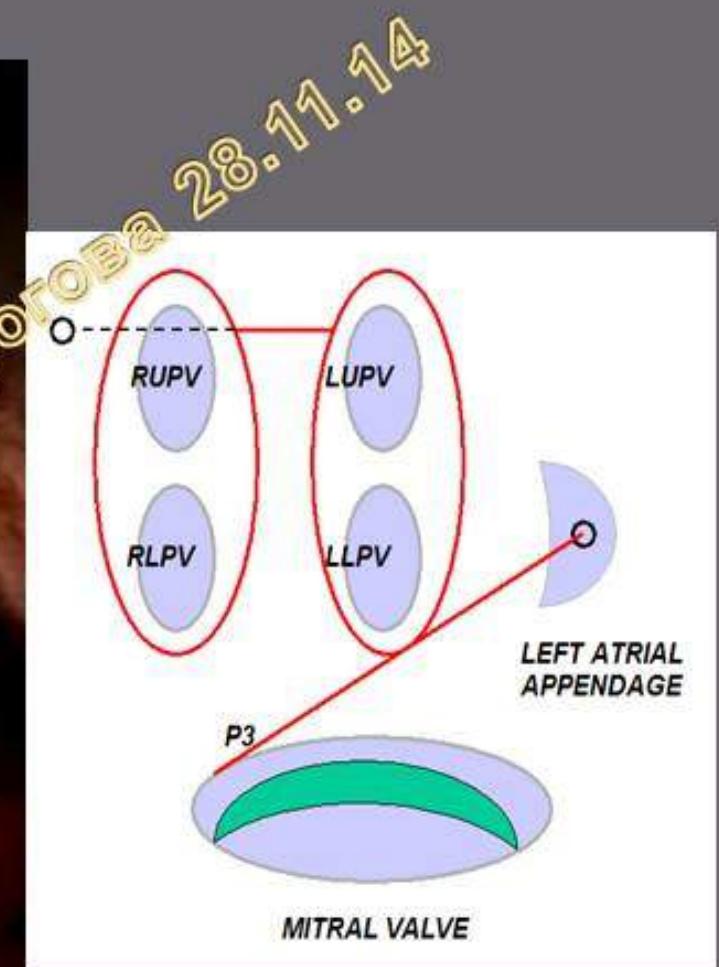
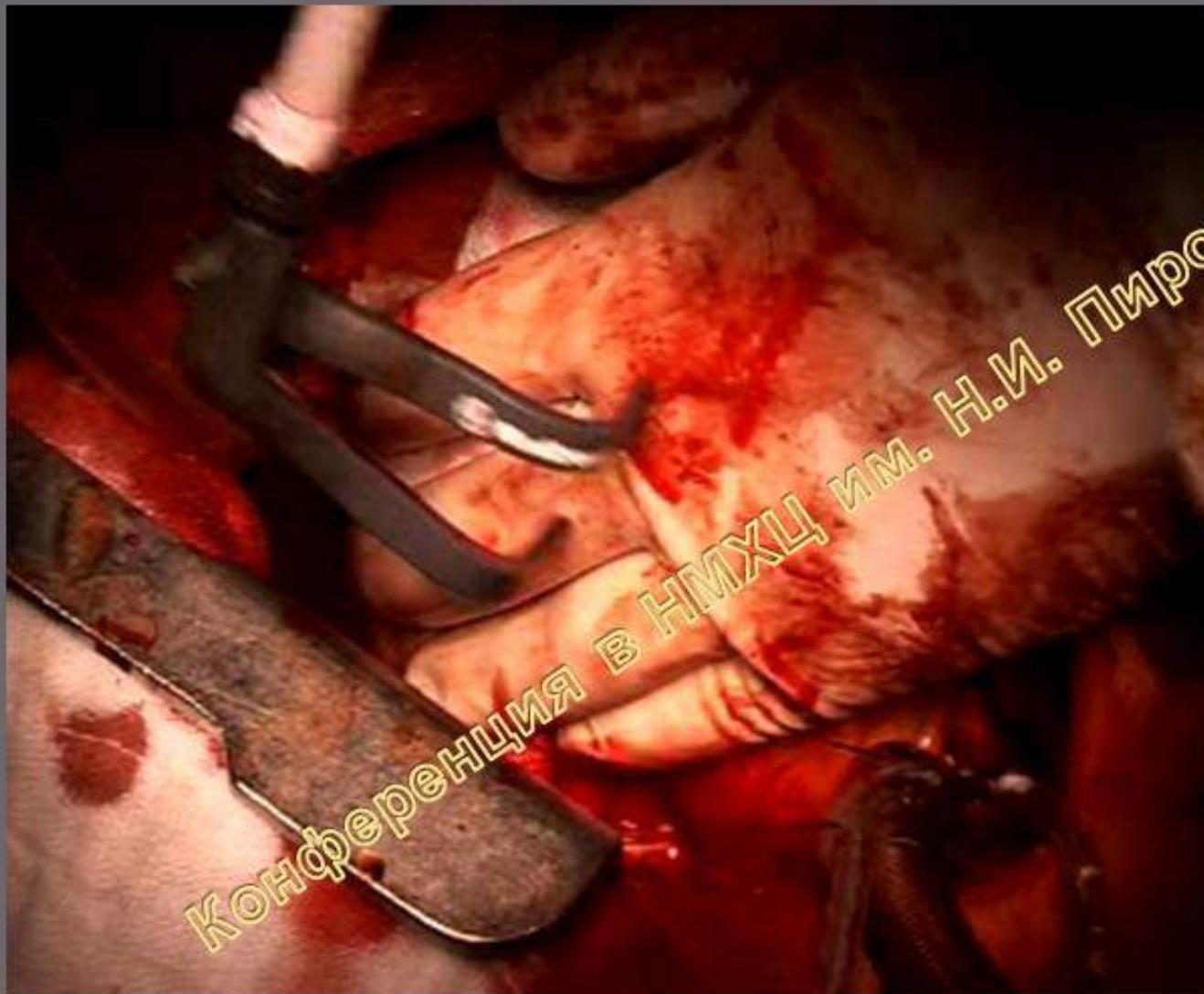
Piotr Suwalski, MD, Grzegorz Suwalski, MD, Nicolas Doll, MD, PhD,
Franciszek Majstrak, MD, Andrzej Kurowski, MD, and Kazimierz B. Suwalski, MD, PhD

Cardiac Surgery Department, Warsaw Medical University, Warsaw, Poland; Department of Cardiac Surgery, Heart Center, University of Leipzig, Leipzig, Germany

24 – парасизмальная ФП

22/24 – без ИК

Биполярная РЧА на работающем сердце (левое предсердие)

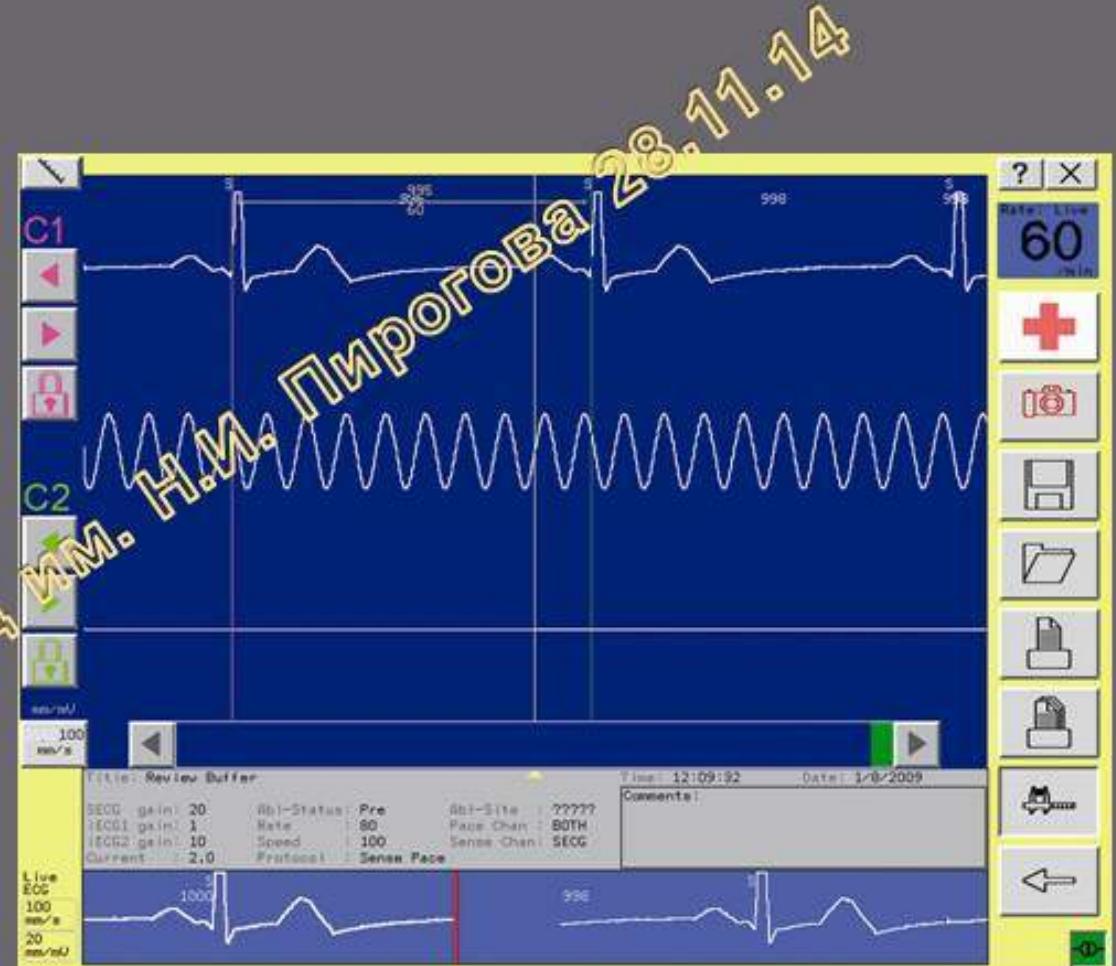


Suwalski, 2006

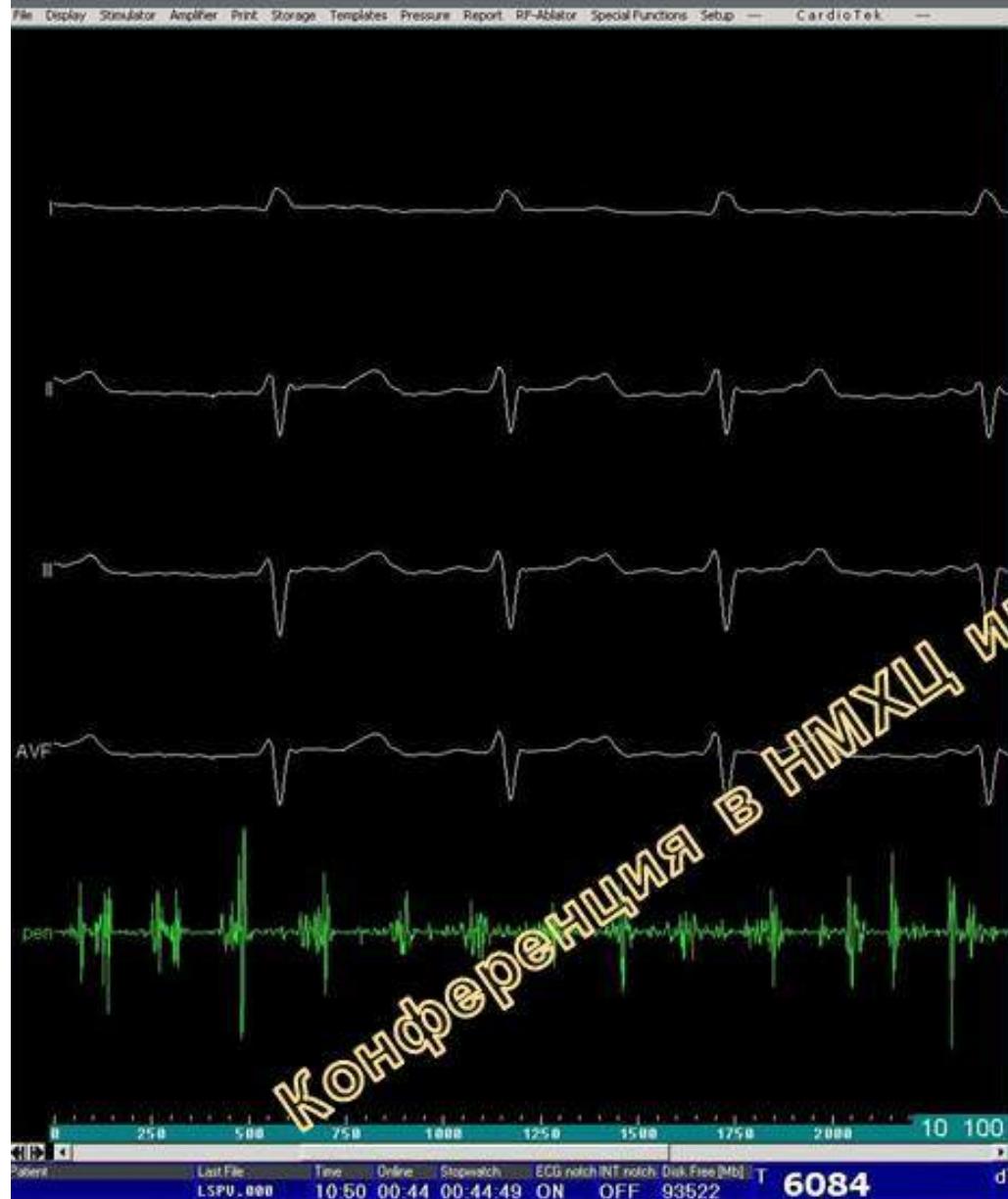
ORLab



Конференция в НМХЦ им. Н.И. Пирогова

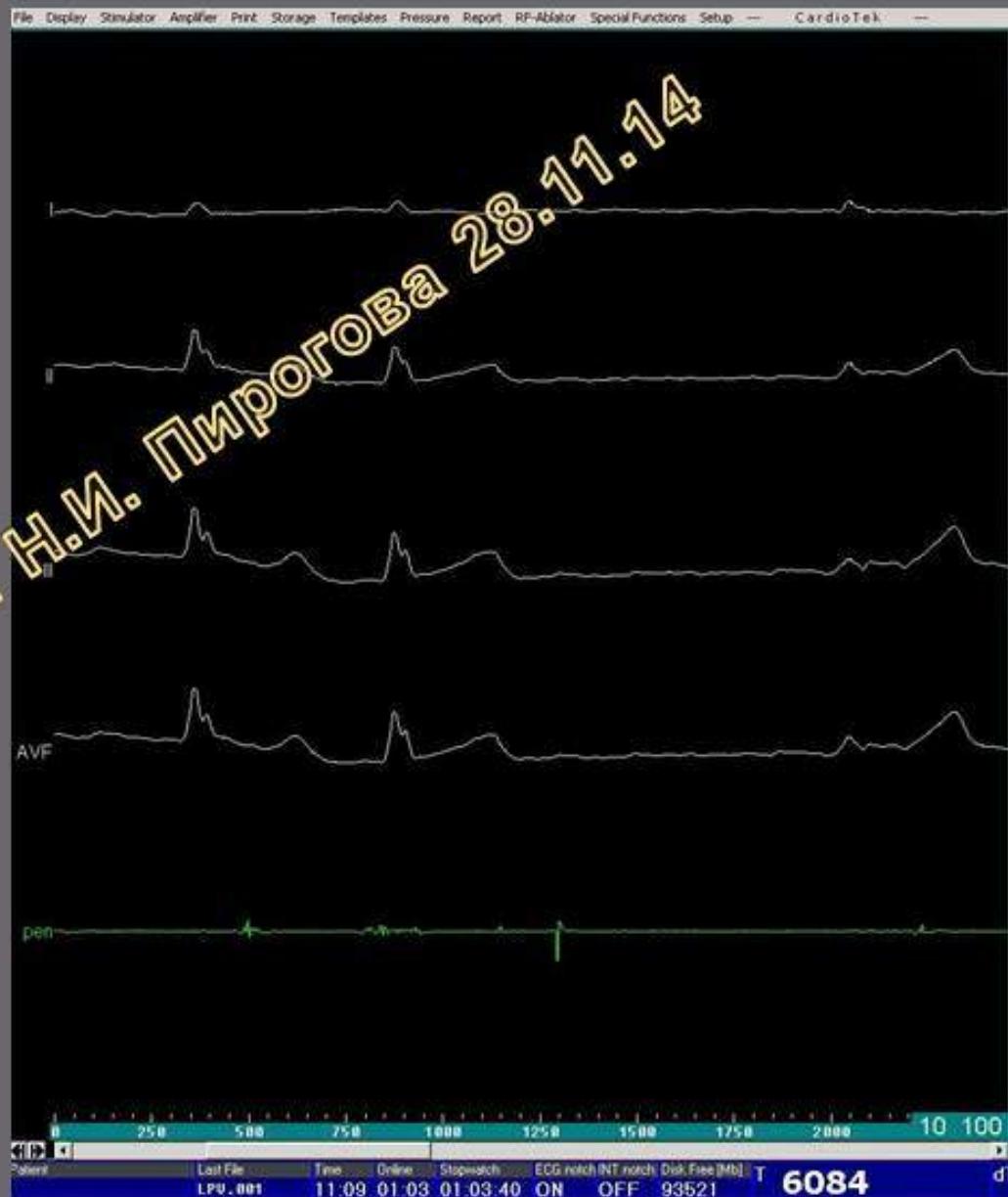


ЛЛВ до выполнения антравальной изоляции ЛВ



Конференция в НМХЦ им. Н.И. Пирогова 28.11.14

ЛЛВ после выполнения антравальной изоляции ЛВ



A New Epicardial Lesion Set for Minimal Access Left Atrial Maze: The Dallas Lesion Set

James R. Edgerton, MD, Warren M. Jackman, MD, and Michael J. Mack, MD

The Heart Hospital, Plano, Texas; Department of Medicine, University of Oklahoma Health Sciences Center, Oklahoma City, Oklahoma; Medical City Dallas Hospital, Dallas, Texas

Purpose. Improvements in enabling technology have facilitated minimal access techniques to the surgical ablation of atrial fibrillation. A variety of lesion sets (usually targeting only the left atrium) have been used in attempts to ablate atrial fibrillation. We describe a new epicardial approach to apply a set of left atrial lesions, which are electrophysiologically equivalent to all the left atrial lesions of the Cox maze III while using minimal access techniques.

Description. Using minimal access techniques, we have isolated the pulmonary veins and made connecting lesions en route dome of the left atrium to create a set of lesions electrophysiologically equivalent to all the left atrial lesions of the Cox maze III. Intraoperative electrophysiological evaluation is used to insure complete isolation across each lesion line.

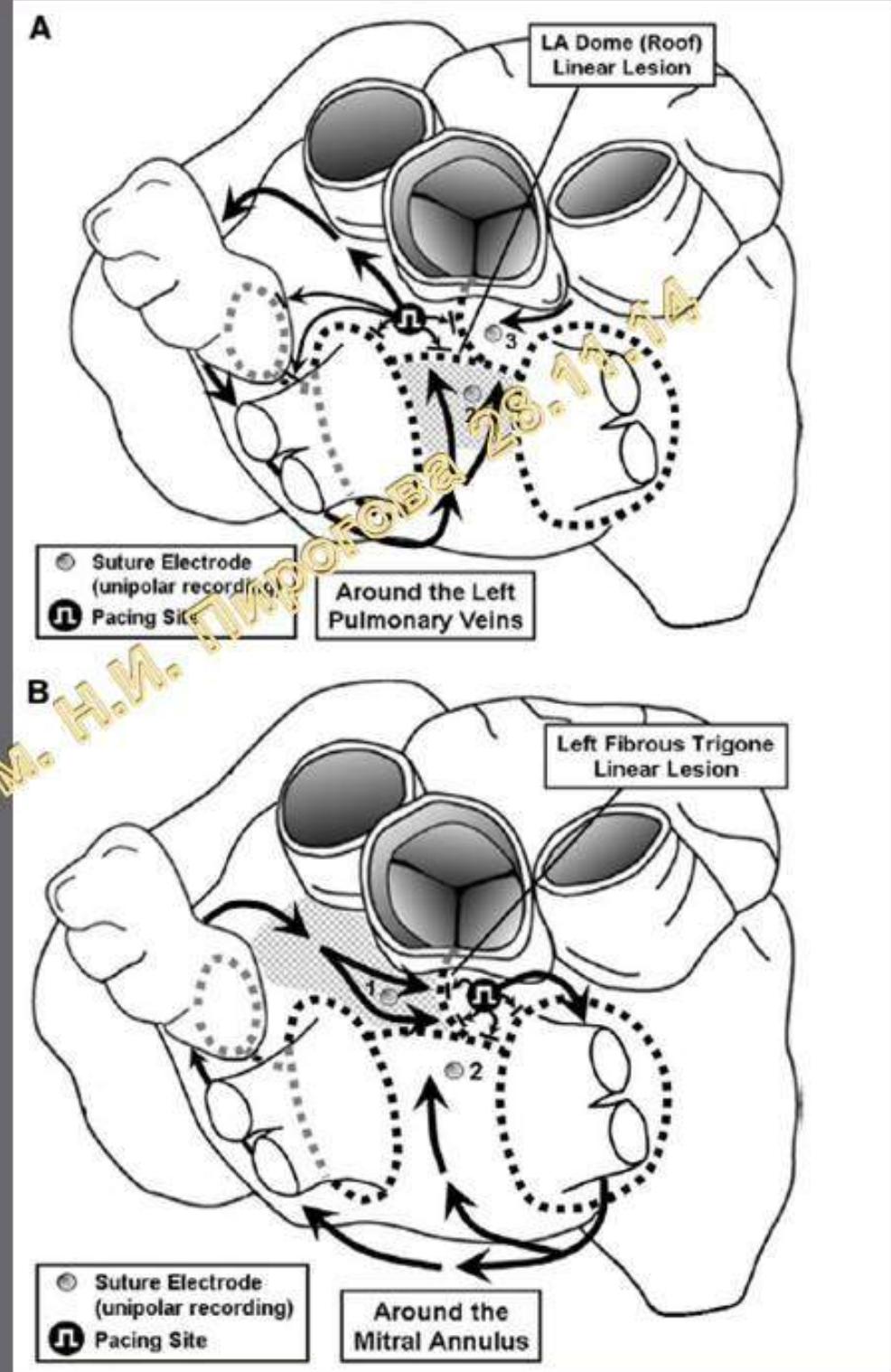
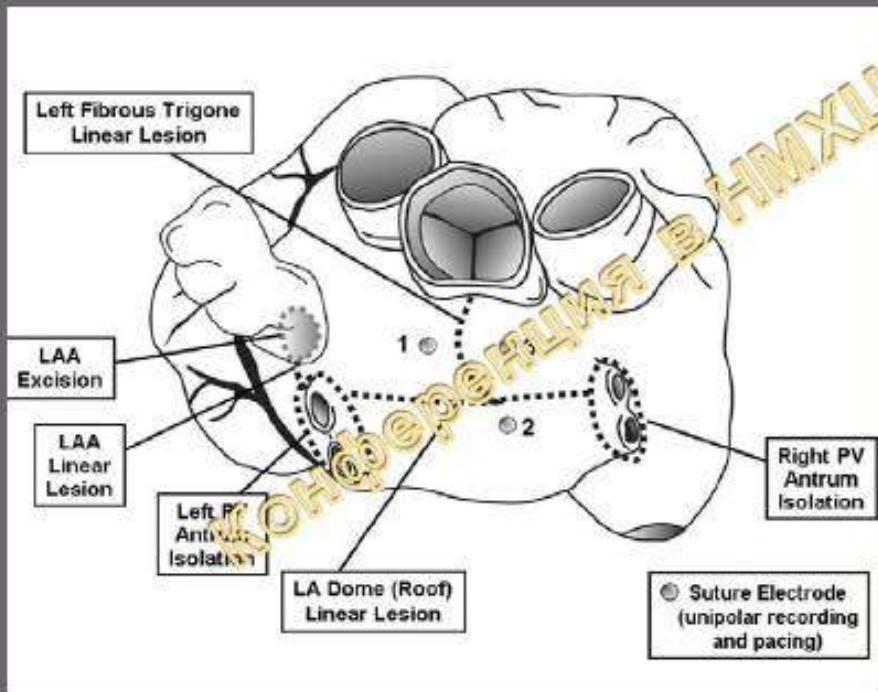
Evaluation. Using these minimal access procedures, we have obtained a complete block across all lesion lines in all patients.

Conclusions. These techniques have made it possible to perform the full Cox maze III left atrial lesion set with minimal access techniques.

(Ann Thorac Surg 2009;88:1655–7)

© 2009 by The Society of Thoracic Surgeons

Даласская модификация эпикардиальной процедуры «лабиринт»



Мининвазивные хирургические техники при ФП

- Эта процедура (Yilmaz et al. ЕЖСТ 2010) имела эффективность 86% в сроки наблюдения 1 год (52% - пароксизмальная ФП, 42% - персистирующая, и 6% - длительно персистирующая ФП)
- Тромбоэмболии и летальных случаев не отмечалось.

Конференция в Нижнем Новгороде 28.11.14

Atrial Fibrillation Catheter Ablation Versus Surgical Ablation Treatment (FAST) : A 2-Center Randomized Clinical Trial

Lucas V.A. Boersma, Manuel Castella, WimJan van Boven, Antonio Berrezzo, Alaaddin Yilmaz, Mercedes Nadal, Elena Sandoval, Naiara Calvo, Josep Brugada, Johannes Kelder, Maurits Wijffels and Lluís Mont

Table 1. Baseline Characteristics of Patients

	CA N=63	SA N=61
Male	55 (87.3%)	45 (73.8%)
Age, yr	56.0±7.2	56.1±8.0
BMI, Kg/m ²	28.6±3.5	27.8±4.6
Prior MI	2 (3.2%)	0
LVEF	55.5±8.2%	57.7±6.8%
LA diameter, mm	43.2±4.8	42.5±6.5%
Prior failed CA	38 (60.3%)	45 (73.8%)
LA diameter 40–45 mm and hypertension	15 (23.8%)	8 (13.1%)
LA diameter ≥45 mm	10 (15.9%)	8 (13.1%)
AF type:		
PAF	37 (58.8%)	45 (73.8%)
PersAF	26 (41.2%)	16 (26.2%)
Years since diagnosis	6.8±5.3	7.4±6.3

Table 2. Procedural Characteristics of CA and SA

	CA N=63	SA N=61
Total procedure time, min	23±55	188±59 (<i>P</i> =0.0177)
Fluoroscopy time, min	27±11	...
PVI	62 (98.2%)	60 (98.3%)
PV reablated		
1	1 (2.6%)	...
2	9 (23.7%)	...
3	3 (7.9%)	...
4	25 (65.8%)	45 (100%)
LAA excision	...	60 (98.3%)
LA lines:		
Roof	30 (47.6%)	17 (27.9%)
Mitral isthmus	15 (23.8%)	...
Trigone		10 (16.4%)
Posterior box	...	10 (16.4%)
No. additional lines:		
1	17 (27.4%)	9 (14.8%)
2	14 (22.6%)	2 (3.3%)
3	...	8 (13.1%)
RF energy PVI	33±20 min	8.9±2.8 applications

Результаты рандомизированного исследования FAST

Table 3. Efficacy Endpoints for CA and SA

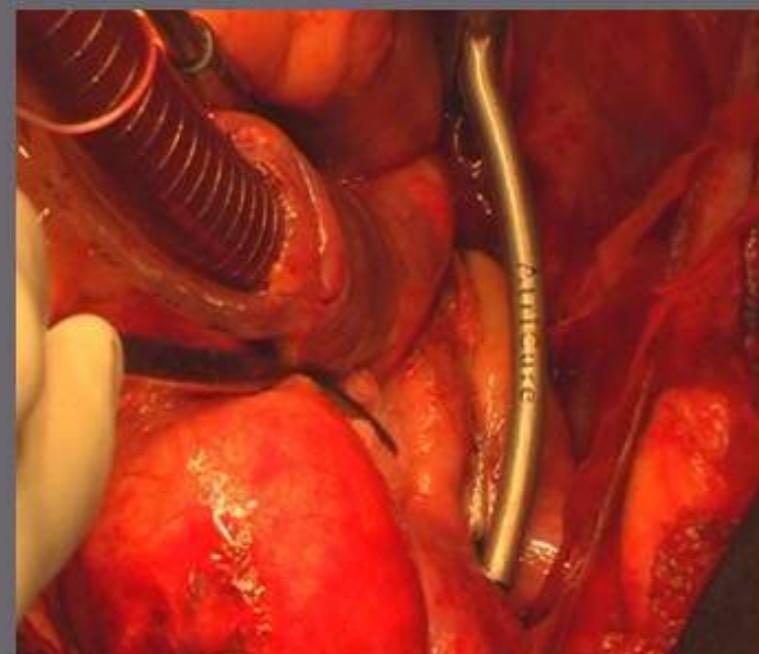
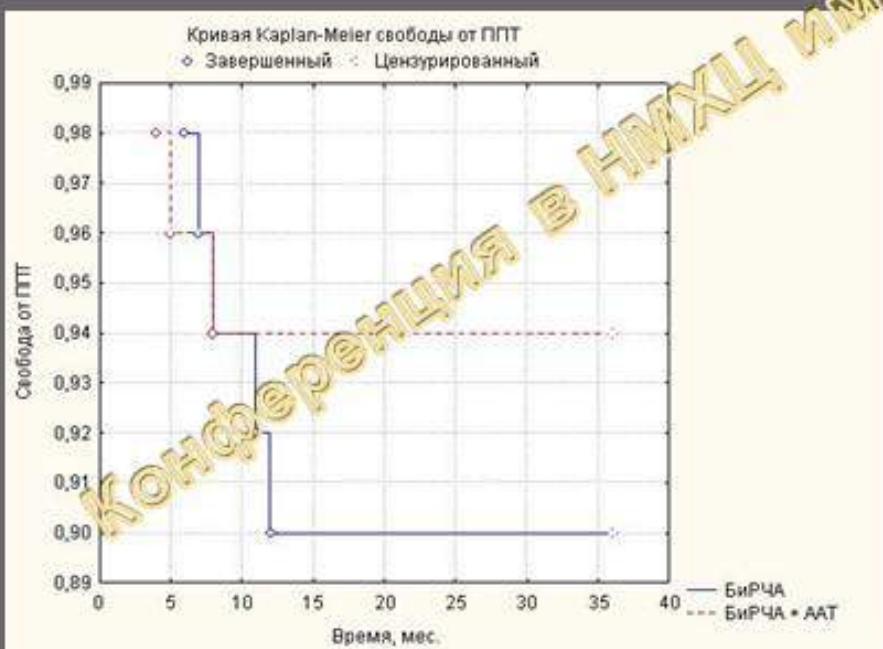
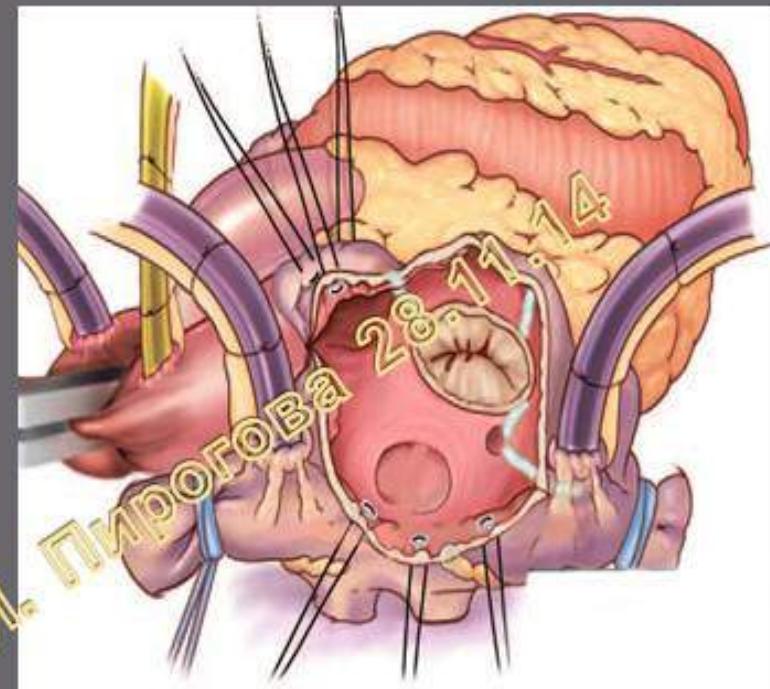
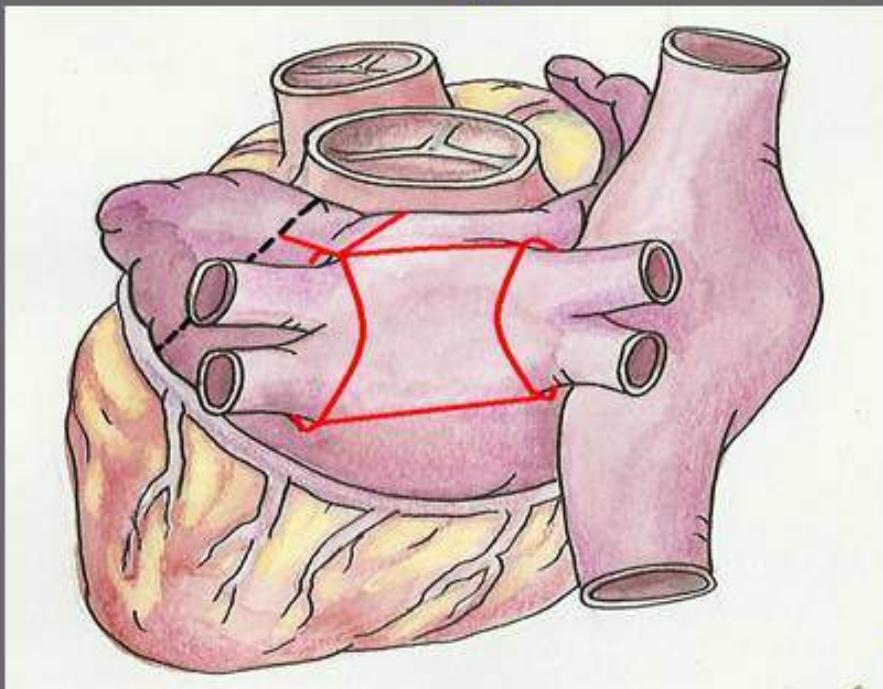
Freedom of LA Arrhythmia	CA N=63	SA N=61	P-Value
Overall, 12 mo	23 (36.5%)	40 (65.6%)	P=0.0022
Overall, 12 mo allowing AAD	27 (42.9%)	48 (78.7%)	P<0.0001
Overall, 6 mo	28 (44.4%)	41 (67.2%)	P=0.0178
PAF group	13/37 (35.1%)	31/45 (68.9%)	P=0.0047
PersAF group	9/25 (36%)	9/16 (56%)	P=0.3411
Prior failed CA	14/38 (36.8%)	30/44 (68.2%)	P=0.0089
LA dilation/ hypertension	9/25 (36.0%)	10/17 (58.8%)	P=0.3411
Nieuwegein	10/30 (33.3%)	18/29 (62.1%)	P=0.0513
Barcelona	13/33 (39.4%)	22/31 (70.5%)	P=0.0336

Table 4. Procedural Adverse Events of CA and SA

Adverse Events	CA N=63	SA N=61	P-Value
Pericardial effusion/tamponade	1	1	
TIA/Stroke		1	
Pneumothorax	...	6	
Hematothorax	...	1	
Rib fracture	...	1	
Sternotomy for bleeding	...	1	
Pneuropnia	...	1	
Death	
PM implant	...	2	
Total	2 (3.2%)	14 (23.0%)	P=0.001
Minor			
Groin hematoma/bleed	4 (6.3%)	...	

Conclusion—In atrial fibrillation patients with dilated left atrium and hypertension or failed prior atrial fibrillation CA, SA is superior to CA in achieving freedom from left atrial arrhythmias after 12 months of follow-up, although the procedural adverse event rate is significantly higher for SA than for CA.

Эпикардиальная РЧА левого и правого предсердий + перевязка ушка ЛП + аблация ганглиев



N = 50, по данным 7-дневного ХМ

Биполярная РЧА – методика выбора для хирургического лечения ФП

- ✓ Трансмуральность
- ✓ Способность контроля за трансмуральностью
- ✓ Непрерывность линий аблации
- ✓ безопасность
- ✓ Эпи/эндокардиальный подход
- ✓ Применение на работающем сердце
- ✓ Минимальная инвазивность

Рекомендации для хирургического лечения ФП (класс II A, уровень В)

- Показания для хирургического лечения ФП остаются спорными.
- Нет доказательств за снижение смертности или улучшения качества жизни с хирургически восстановленным СР у пациентов с ФП.
- В единственном рандомизированном исследовании (FAST), сравнивающим хирургическую винилкаптерную абляцию, первая превышает последнюю в достижении свободы от ФП при наблюдении через 1 год, хотя со значительно большим количеством осложнений.